

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

*В.М. Маурер, Ф.М. Бровко, А.П. Пінчук, О.В. Кичилюк*

**ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛІСІВ  
ЛІСОКУЛЬТУРНИМИ МЕТОДАМИ**

Навчальний посібник

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України  
як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів

Київ – 2011

УДК : 630\*232/56(072)

ББК 43.46 Я 7

П 32

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України  
як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів  
(лист №1.4/18-Г-144.1 від 10.01.2009 р.)

Укладачі:

В. М. Маурер, Ф. М. Бровко, А. П. Пінчук, О. В. Кичилюк

Рецензенти:

В.Ю. Юхновський, доктор с.-г. наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України;

С.П. Ірклієнко, канд. с.-г. наук, директор Українського центру підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів лісового господарства.

Підвищення продуктивності лісів лісокультурними методами : навч. посіб. /  
В. М. Маурер, Ф. М. Бровко, А. П. Пінчук, О. В. Кичилюк. – К.: НУБіП  
України, 2010. – 124 с.

**ISBN 966-8343-49-2**

У навчальному посібнику висвітлено основні теоретичні положення та практичні підходи щодо регулювання продуктивності лісів, а також розглянуто лісокультурні методи підвищення продуктивності лісових насаджень різного цільового призначення в Україні.

Призначено для студентів, які навчаються за спеціальностями напряму 1304 „Лісове та садово-паркове господарство” та інших (агрономічних, біологічних і технічних) спеціальностей. Посібник може бути корисним фахівцям і керівникам лісового господарства, слухачам курсів підвищення кваліфікації й широкому загалу любителів природи.

**ББК 43.46 Я 7**

ISBN 966-8343-49-2

© В. М. Маурер, Ф. М. Бровко,  
А. П. Пінчук, О. В. Кичилюк, 2010



Присвячується світлій пам'яті Вчителя,  
видатного вченого-педагога,  
класика вітчизняної лісокультурної справи,  
засновника лісокультурної школи,  
Заслуженого діяча науки і техніки України,  
академіка Лісівничої академії наук України,  
доктора біологічних наук, професора,  
ГОРДІЄНКА Михайла Івановича

## Слово про Вчителя

Професор Михайло Іванович Гордієнко – Учитель з великої літери і це звання «присвоїли» йому учні, які тепер добре знані практики і науковці. Він фундатор власної наукової школи вчених-лісокультурників. Всі без винятку його аспіранти і докторанти захистили дисертації і отримали відповідні наукові ступені. Його наукова школа – 6 докторів, 26 кандидатів наук, тисячі спеціалістів.

Разом зі своїми учнями Михайло Іванович заклав майже в усіх лісогосподарських підприємствах України понад 7000 пробних площ, створив дослідні культури на площі більше ніж 1500 га. Від риття незліченної кількості ґрунтових шурфів по лісах України, які він розкопував разом зі своїми учнями, його руки нагадували не руки вченого, а невтомного землекопа чи коваля.

Опублікував близько 300 наукових і методичних праць, в тому числі 3 підручники з лісових культур та 30 монографій. А зароджувалися і готувалися вони не в кабінетній тиші, а в лісових мандрах...

... Кажуть, що людина недаремно прожила своє життя, коли збудувала ліс, виростила дитину і посадила дерево. Якщо перших двох йому цілком вистачало для особистого щастя, то третього – цілком могло вистачити для щастя невеличкої країни. Для професора М.І. Гродієнка ліс – його перша і єдина професійна любов, він стільки виростив дерев, що і ліку їм немає. Усе своє життя присвятив проблемі підвищення продуктивності лісів. Завдяки йому і зародилась нова дисципліна – «Підвищення продуктивності лісів лісокультурними методами».

## Зміст

Вступ.....	7
Розділ 1. Продуктивність лісових ценозів та фактори, що впливають на неї. . 9	9
1.1. Основні поняття щодо продуктивності та її види. ....	9
1.2. Біологічна стійкість лісових ценозів та її взаємозв'язок з продуктивністю. ....	14
1.3. Нормативно-регламентуюча база, яка обумовлює регулювання продуктивності лісових ценозів. ....	19
1.4. Класифікація факторів, які впливають на продуктивність лісових ценозів та причини її зниження. ....	23
1.5. Основні положення, що регулюють продуктивність лісових ценозів. . 31	31
Розділ 2. Регулювання продуктивності лісових ценозів. ....	38
2.1. Заходи, які впливають на продуктивність деревостанів. ....	38
2.1.1. Відбір деревних рослин і насаджень для заготівлі насіння ....	38
2.1.2. Сучасні методи розмноження деревних рослин з підвищеною продуктивністю. ....	44
2.1.3. Новітні види садивного матеріалу. ....	53
2.1.4. Добір науково обґрунтованих технологій створення, схем змішування та розміщення садивних місць. ....	62
2.2. Заходи, які впливають на навколишнє середовище. ....	76
2.2.1. Внесення добрив, з метою покращення умов ґрунтового живлення. ....	76
2.2.2. Введення деревних рослин під намет лісових насаджень. ....	86
Розділ 3. Лісокультурні заходи з підвищення продуктивності лісових насаджень різного цільового призначення. ....	90
3.1. Заходи в лісах природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення. ....	90
3.2. Заходи в рекреаційно-оздоровчих лісах. ....	92

3.3. Заходи в захисних лісах. ....	98
3.4. Заходи в експлуатаційних лісах. ....	105
Тести для контролю засвоєння знань.....	123
Завдання для самостійної роботи студентів.....	144
Типові задачі та приклади їх розв'язання.....	123
Додатки.....	145
Предметний покажчик.....	150
Список використаних джерел.....	151
Рекомендована література.....	158

## ВСТУП

Україна відноситься до лісодефіцитних держав з достатньо розвиненими виробничими потужностями, які потребують значних кількостей деревини та інших ресурсів лісу, причому потреба у них має чітку тенденцію до зростання. Незважаючи на наявність матеріалів, які можуть замінити деревину, вона є і залишається незамінною універсальною сировиною, яка знаходить застосування у багатьох галузях суспільного та приватного виробництва. Крім того, лісові ценози виконують важливі екологічні функції та мають надзвичайно важливе соціальне значення, адже вони захищають ґрунти від ерозії, а ріки і водойми від замулення, запобігають шкідливому впливу вітрів, депонують вуглець та продукують кисень, збільшують рекреаційну ємність довкілля, а також виконують безліч інших корисних функцій, які поліпшують якість життя людини.

Упродовж останнього тисячоліття ведення лісового господарства у лісах України ґрунтувалось на споживацьких підходах, а тому в історичному вимірі загальна площа лісів рівнинної України зменшилась на 40 %, а високопродуктивні дубові та соснові ліси набули статусу реліктових. І лише після створення у 1966 році Міністерства лісового господарства України ситуація з відтворенням лісових ресурсів значно поліпшилась, а близько чотирьох десятиліть планомірних професійних дій фахівців з лісокультурної справи забезпечили позитивні зрушення в динаміці лісового фонду. За цей термін загальна площа лісових ділянок, вкритих лісовою рослинністю зросла на 2,3 млн га, середній запас стовбурної деревини на 1 га цих земель збільшився з  $127 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  (станом на 1 січня 1961 року) до  $186 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$  (станом на 1 січня 2003 року) [37]. Проте, темпи відтворення лісів лишаються недостатніми, адже за останні 50 років лісистість нашої держави зросла на 3,2 %, у той час, як лісистість сусідньої Польщі – на 7,7 % [27], а тому й нині одним із головних пріоритетів лісового господарства України, поряд з розширеним відтворенням лісів, є підвищення їх продуктивності та

поліпшення якісного складу, що власне у загальних рисах окреслено Лісовим кодексом України [39] та певною мірою відображено у Державній програмі «Ліси України» на 2002-2015 роки [23].

Загалом, окреслені проблеми спонукають лісівників до пошуку шляхів з підвищення продуктивності лісових насаджень. Серед способів їх вирішення на особливе місце заслуговують лісокультурні методи, адже саме завдяки їм встановлюється майбутній склад лісових насаджень, початкова густина та взаємовплив між деревними рослинами, що у поєднанні із агротехнічними заходами і визначає продуктивність лісових насаджень. Фахівець з лісовідновлення та лісорозведення повинен глибше розуміти наслідки лісогосподарських робіт, спрямованих на вирощування лісів майбутнього, до яких у першу чергу належить комплекс лісокультурних заходів.



## Розділ 1. Продуктивність лісових ценозів та фактори, що впливають на неї.

### 1.1. Основні поняття щодо продуктивності та її види.

Термін «продуктивність» є одним із найуживаніших, коли йдеться про актуальність будь-якої наукової розробки чи дипломного проекту. Він чи не найчастіше звучить на наукових конференціях й семінарах, та фахових зібраннях. Проте, при спробі уточнити, який зміст вкладається в нього, найчастіше з'ясовується, що під продуктивністю розуміють різні речі. Інколи продуктивність ототожнюють із запасом. Проте це не рівнозначні терміни, адже запас деревостану – показник кількісний, який означає кількість наявної деревини на одному гектарі площі. Якщо порівнювати два одновікових, однакових за складом насадження і стверджувати, що більш продуктивним є лісостан з більшим запасом деревини, то це не завжди вірно. За ретельного аналізу продуктивнішим може виявитись якраз деревостан із меншим запасом. Для прикладу розглянемо дані **табл. 1.1**, в якій наведені таксаційні характеристики двох одновікових чистих сосняків, що зростають в однакових лісорослинних умовах.

Таблиця 1.1.

#### Таксаційна характеристика 60-річних соснових насаджень в умовах свіжого бору

№ ПП	Склад	$H_{сер}$ , м	$D_{сер}$ , см	Повнота	Клас бонітету	Запас, $m^3 \cdot га^{-1}$	Кількість дерев на 1 га, шт.
1	10С <sub>3</sub>	16,0	17,1	0,88	III	235	790
2	10С <sub>3</sub>	22,0	24,6	0,55	I	205	514

Як видно з **табл. 1.1**, насадження на ПП-1 за запасом деревини на 1 га переважає деревостан на ПП-2 на 30 м<sup>3</sup>. Проте більш продуктивним все таки є лісостан з меншим запасом (ПП-2). Про це свідчить порівняння класів бонітету та показників середніх висот і діаметрів. Менший запас деревостану на ПП-2 зумовлено проведеною прохідною рубкою, в процесі якої було

вирубано значну кількість дерев у результаті чого запас різко знизився. В лісостані на ПП-1 ніяких рубань не проводилось, а тому запас деревостану виявився більшим.

Що ж таке «продуктивність»?

Загалом, з економічної точки зору, продуктивність ототожнюють з кількістю продукції, яка виробляється за одиницю часу. В лісовому господарстві, основним продукующим засобом є земля, а тому під продуктивністю розуміють кількість продукції, яку вирощують за одиницю часу на одиниці площі. Тобто, якщо мати на увазі продуктивність деревостану, то це кількість деревини, яка приростає за одиницю часу на одиниці площі.

Характерною економічною ознакою лісу є те, що він водночас виступає у якості засобу та предмету виробництва, а також у якості продукту виробництва. Тому, під час кількісного та якісного обліку лісових ресурсів в якості продукту виробництва виділяють дві складові його утворення: 1) фактори природної родючості екотопу (комплексу умов середовища – земельного угіддя, ґрунту, клімату тощо), як засобу виробництва; 2) дії суспільно-виробничих сил, які впливають на ліс як предмет виробництва.

Відповідно до цих двох складників – природної родючості лісового угіддя і суспільних виробничих сил – у російськомовній лісогосподарській літературі [13] розрізняють терміни «производительность» і «продуктивность леса». Оскільки обидва ці терміни українською мовою перекладаються однаково, тобто «продуктивність лісу», щоб уточнити зміст російського терміну «производительность леса», Є. І. Цурик переклав його українською як «продуктивність лісового угіддя», що цілком відповідає його суті [61].

За П. В. Васильєвим [13], термін «продуктивність лісового угіддя» відповідає поняттю можливої природної родючості, а «продуктивність лісу» є аналогічним економічній родючості, яка є результатом виробництва, тобто результативністю природної родючості угідь, помноженої на ефективність

прикладання суспільних виробничих сил. Таке широке трактування терміну дозволило автору дійти висновку, що на практиці можна керуватись лише категорією продуктивності лісу, розглядаючи продуктивність лісового угіддя в якості одного з її складників.

За визначенням ДСТУ 3404-96 «Лісівництво. Терміни та визначення» ***продуктивність деревостану – це сумарна кількість фітомаси всіх морфологічних частин деревостану певного віку, включаючи підріст, підлісок та живий надґрунтовий покрив [29].***

Для практичних цілей запропоновано такі види продуктивності лісів: валову, ефективну, фактичну та потенційну (першу і другу) [61].

До ***валової продуктивності*** входить загальна маса продукуючої за даний вік на певній площі деревини, включаючи наявний запас, потенційно можливий ліквідний відпад та усе проміжне користування, тобто повна біологічна продуктивність лісового угруповання, окрім, оптимально необхідного відпаду для підтримки родючості ґрунту. Ця категорія продуктивності є базовою.

***Ефективна продуктивність*** включає частину валової продуктивності, яка може і повинна ефективно використовуватися при досягнутому наукою і практикою рівні споживання деревини.

***Фактична продуктивність*** – це частина використаної ефективної продукції; неосвоєна ж частка пов'язана з причинами тимчасового або постійного характеру (наприклад, при умовно-суцільних рубках). Доцільно фактичну продуктивність доводити до ефективної, а ефективну – до валової.

Ефективна і фактична продуктивності пов'язані з проблемами використання валової продукції, але не стосуються проблеми підвищення продуктивності лісу, яку слід вирішувати шляхом покращення показників валової продуктивності наступних періодів, тобто підняттям її рівня до потенційної продуктивності.

***Потенційна продуктивність*** характеризує можливість використання природної родючості лісових угідь за передумов виконання тих чи інших

лісогосподарських заходів. При цьому розрізняють два види потенційної продуктивності: першу та другу.

**Перша потенційна продуктивність** характеризується правильно встановленими показниками запасу і приростів на 1 га, які досягаються екстенсивним поліпшенням – залісненням лісових ділянок, не вкритих лісовою рослинністю.

**Другу потенційну продуктивність** лісостану ототожнюють з максимальною продуктивністю. Характеризується вона запасом і приростами, які досягаються на основі комплексу факторів інтенсивного поліпшення ведення господарства на наявних лісових ділянках, вкритих лісовою рослинністю, зазвичай, за рахунок реалізації спеціальних й реконструктивних заходів (масового введення швидкоростучих порід, елітного насінництва, збільшення повноти, поліпшення складу насаджень тощо) [61].

Поняття потенційної продуктивності лісу вводиться для того, щоб навести еталон або приклад деревостану, до якого слід прагнути в господарській діяльності. Потенційна продуктивність лісових насаджень однієї з головних порід лісового господарства України – сосни звичайної (*Pinus sylvestris L.*), як свідчать літературні джерела різняться. За даними В. Н. Сукачева та С. В. Зонна [58] запаси стиглих деревостанів з перевагою у їх складі сосни можуть становити  $200-300 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ . Аткин А. С. та Аткина Л. І. [2, 3] відмічають, що запас чистих сосняків може сягати  $300-400 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ . Газігулін А. Х. та Пчелін В. І. [16] наводять дані про запас соснових деревостанів у віці 90 років  $481-581 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ . Близькими до них є дані, наведені В. В. Дудою ( $500-550 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ ) [31]. На думку Я. Д. Фучила [59], в оптимальних лісорослинних умовах продуктивність соснових деревостанів у Поліссі може сягати  $890 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ . За В. О. Рибак, М. І. Гордієнком, В. М. Маурером та ін. [26] запас чистого соснового насадження в Жорнівському лісництві ВП НУБіП України «Боярська ЛДС» у віці 99 років становить  $740 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ .

Проте, при вирощуванні лісу слід пам'ятати не лише про продуктивність деревостанів, але й про лісові ресурси, котрі використовують поза виробничою діяльністю людини, і які не мають заміників. Не можна отримати сурогат тиші, чистоти, свіжого повітря, ландшафту, мікроклімату та ін. Звісно можна захистити ґрунт від ерозії не лише за допомогою лісу, але й за допомогою інженерних споруд, але не можна забувати, що вони, виконуючи функціональне призначення, ні в якій мірі не здатні замінити комплекс корисних властивостей лісу. Адже водозбірні лотки, греблі й дамби не в змозі очищати повітря від шкідливих домішок, пилу й хвороботворних мікроорганізмів, виділяти кисень та послаблювати нервові навантаження. В лісі, щодо людини, залучається увесь комплекс кліматорегулюючих, санітарно-гігієнічних та емоційно-естетичних властивостей, в тому числі іонізаційна та стерилізаційна здатності.

У зв'язку з цими корисностями лісу постає потреба виділення таких видів продуктивності, як продуктивність захисних властивостей лісу, рекреаційна продуктивність, тощо. Роль цих видів продуктивності достатньо велика, а методика визначення їх кількісної оцінки надзвичайно складна.

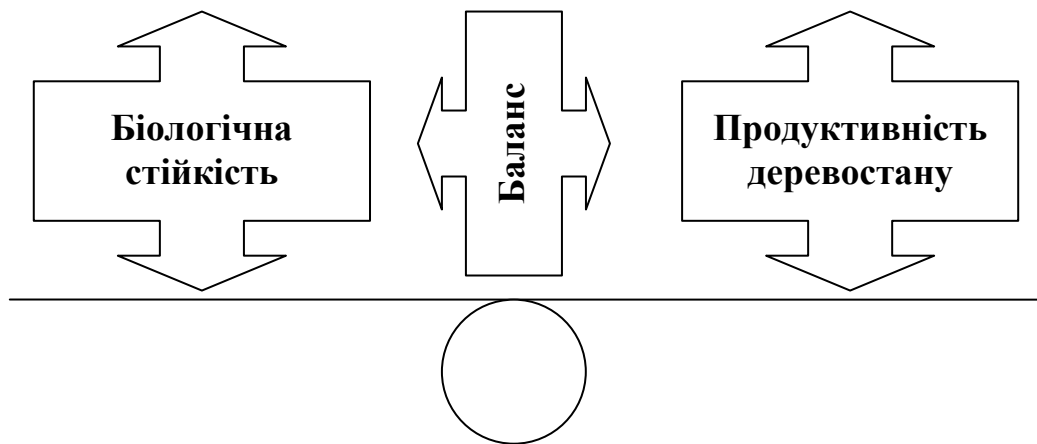
### **Питання для самоперевірки знань:**

1. Який із таксаційних показників характеризує продуктивність деревостану: запас стовбурної деревини на 1 га чи клас бонітету?
2. Що розуміють під поняттям «продуктивність» у загальному сенсі?
3. Чим обумовлена специфіка поняття «продуктивність» в лісовому господарстві?
4. Дайте визначення продуктивності деревостану згідно ДСТУ 3404-96 «Лісівництво. Терміни та визначення».
5. Які види продуктивності, окрім продуктивності деревостану, Вам відомі?
6. Що розуміють під «валовою продуктивністю»?
7. Що розуміють під «фактичною продуктивністю»?

8. Що розуміють під «ефективною продуктивністю»?
9. Що розуміють під «потенційною продуктивністю»?

## 1.2. Біологічна стійкість лісових ценозів та її взаємозв'язок з продуктивністю.

Розглядаючи продуктивність лісу не можна оминати увагою поняття біологічної стійкості лісових ценозів, оскільки продуктивність взаємопов'язана з біологічною стійкістю лісу (рис. 1.1) – у випадку, коли один із зазначених показників, змінюється під впливом діяльності людини, змінюється й інший, але в протилежному напрямку.



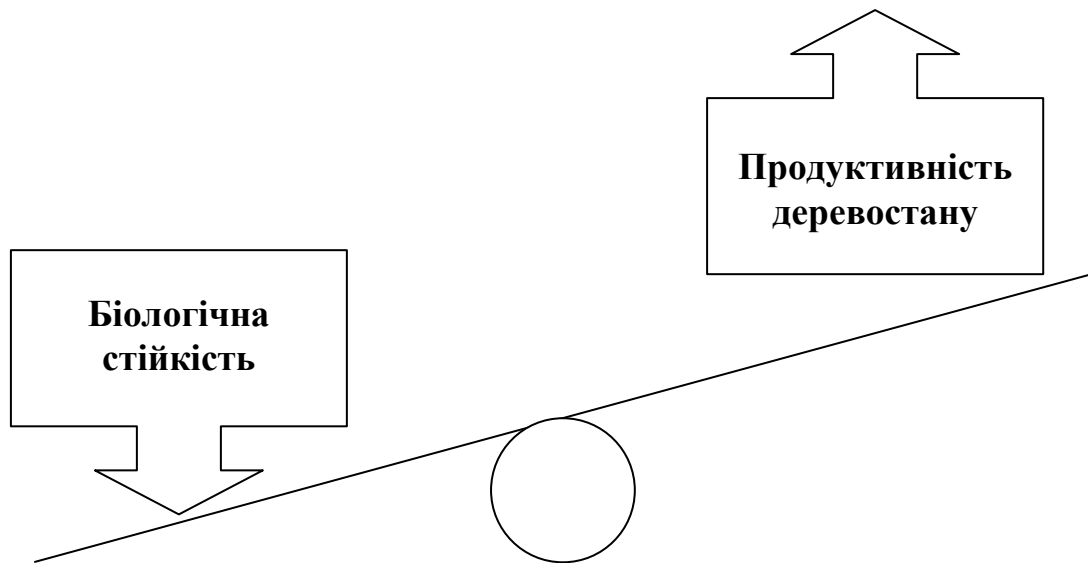
**Рис. 1.1. Взаємозв'язок стійкості та продуктивності лісового ценозу**

Механізм цієї взаємодії наступний: підвищення, наприклад, сортиментної продуктивності, тобто виходу з 1 га площі лісу сортиментів певних розмірів та якості, можна досягти за рахунок культивування лише однієї деревної породи та збільшення початкової густоти культур. Створення чистих культур збільшує кількість дерев культивуємої породи, а відтак й збільшує вихід сортиментів з одиниці площі. При збільшенні початкової густоти має місце більш раннє змикання крон, а це призводить до посилення внутрішньовидової конкуренції, що в свою чергу викликає прискорення інтенсивності росту за висотою. Крім того, за умови густого розміщення садивних місць відбувається краще очищення стовбурів дерев від гілок,

тобто збільшується відсоток виходу якісної безсучкової деревини із нижніх частин стовбурів.

Але слід пам'ятати, що при вирощуванні чистих культур на ділянці фактично формується довготривала монокультура, із усіма властивими їй недоліками – виснаження ґрунту, зміна його кислотності, розвиток характерних для культури збудників хвороб та шкідників, послаблення діяльності корисних для рослин і посилення впливу шкідливих мікроорганізмів та грибів тощо, що у підсумку й обумовлює зменшення біологічної стійкості лісового ценозу.

Тобто, у разі, коли лісогосподарське підприємство спрямовує свою виробничу діяльність на підвищення сортиментної продуктивності (чого можна досягнути за рахунок коригування складу деревостанів в сторону до чистих та підвищення їхньої початкової густоти), спостерігається зниження біологічної стійкості насаджень (рис. 1.2).

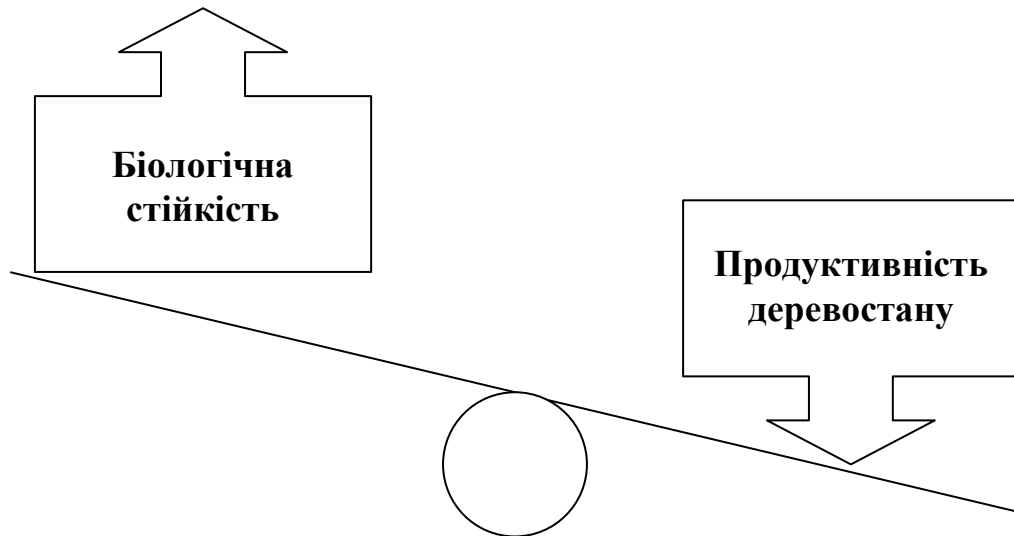


**Рис. 1.2. Типовий баланс стійкості та продуктивності чистого деревостану штучного походження**

Заходи, спрямовані на підвищення біологічної стійкості лісу, наприклад, такі як створення змішаних насаджень, викликають зменшення сортиментної продуктивності деревостанів, що пов'язано із зменшенням частки головної породи та зменшенням виходу з одиниці площі сортиментів цієї породи. За невдалого добору супутніх та підгінних порід дерева головної

породи гірше очищуються від сучків та спостерігається зменшення загального запасу деревини, тобто знижується не лише сортиментна, але й загальна продуктивність насаджень.

Отже, підвищення біологічної стійкості лісових ценозів (наприклад, шляхом введення чагарникових порід до складу насаджень з метою збільшення біорізноманіття останнього), негативно позначається на їхній продуктивності (рис. 1.3).



**Рис. 1.3. Типовий баланс стійкості та продуктивності мішаного деревостану природного походження**

Під *біологічною стійкістю лісу* розуміють загальну систему різного роду пристосувань і механізмів, завдяки яким лісовий ценоз може протистояти несприятливим умовам навколишнього середовища, масовим нападам шкідників чи масовому ураженню збудниками хвороб та іншим шкідливим явищам.

Біологічна стійкість лісових ценозів зазвичай складається із стійкості окремих їх складових. До основних елементів біологічної стійкості належать: імунітет, стійкість проти шкідників, стійкість до несприятливих кліматичних та едафічних факторів, резистентність до господарських заходів тощо. У рослин розрізняють вроджений та набутий імунітет. Під вродженим – розуміють здатність рослини не уражуватись тим чи іншим патогеном, яка передається спадково, але змінюється в певних межах під впливом зовнішніх



факторів – лісорослинних умов, погодніх умов тощо. Під набутиим імунітетом розуміють набуту рослиною стійкість у процесі її онтогенезу, в результаті перенесеної хвороби чи впливу на рослину біологічно активними речовинами (хімічними препаратами, у тому числі добривами, антибіотиками тощо), під впливом зовнішніх факторів [46]. Набутий імунітет виник у результаті тривалої супутньої еволюції рослини-господаря і патогену та проявляється у відмінності її стійкості, зумовленій особливостями анатомічної будови або реакцією на ураження збудником.

Ще одна класифікація імунітету [46], поділяє його на пасивний та активний. Пасивний імунітет визначають сукупністю анатомічних і фізіологічних властивостей рослини, які запобігають проникненню та розвитку патогенів, незалежно від виду чи типу інфекції. До цих властивостей відносять: товщину покривних тканин, фітонцидність клітинного соку тощо. Активний імунітет визначають властивістю рослин боротись із уже прониклим до організму збудником за рахунок реакцій, які виникають і проявляються лише у якості зворотної реакції на ураження та спрямовані на локалізацію й знищення хвороботворних організмів. Грунтуються ці реакції на утворенні особливих антибіотиків – фітоалексинів, а також антиферментів, антитоксинів та інших речовин. Отже, пасивний імунітет базується на властивостях, отриманих у процесі філогенезу рослини, які проявляються незалежно від наявності чи відсутності інфекції, а в основі активного імунітету лежать своєрідні реакції, які виникають лише в уражених рослин, а за звичайних умов не проявляються.

Виходячи із наявності пасивного та активного імунітету, захисні реакції у рослин розділяють на дві групи: передінфекційні та постінфекційні. До першого типу реакцій відносять властивості, які запобігають проникненню збудника у рослину та його подальшому розвитку. Як, наприклад, кутикула, анатомічна будова сочевичок та інші захисні пристосування слугують хімічним і фізичним бар'єром для інфекції. Підвищує стійкість рослин також восковий наліт, який ускладнює

прилипання краплин з інфекцією до листя. Деякі рослини містять речовини, які пригнічують розвиток патогенних організмів. Наприклад, соку стійких видів ільмових порід властива фунгіцидна дія щодо збудника голландської хвороби *Ceratocystis ulmi*. До постінфекційних реакцій відносять захисні реакції рослин, які зазвичай спрямовані проти конкретного збудника хвороби. Прикладами таких реакцій є ізолювання патогену утворенням прошарку пробкових тканин навколо ураженої ділянки, створення механічних перепон утворенням й виділенням камеді, смоли і танінів, а також утворенням антибіотиків, таких як фітоалексини тощо. [46].

Стійкість проти шкідників обумовлюють анатомо-морфологічні, біохімічні, фізіологічні та інші особливості рослин, які власне і складають ряд захисних реакцій. Сюди відносять негативну дію на шкідливих комах фітонцидів, заливання комах смолою (сосна та інші хвойні), здатність до швидкої регенерації листя після їх пошкодження (дуб відновлює листя із сплячих бруньок), утворення калюсу та заростання виниклих при пошкодженні ран (тополя) тощо. Стійкість насаджень проти шкідників визначають не лише властивостями деревних порід, які складають деревостан, але й особливостями самого лісового ценозу: віком, складом, повнотою, едафічними умовами, ярусністю деревного намету тощо.

Стійкість до несприятливих кліматичних та едафічних факторів включає в себе здатність рослини переносити посухи, надмірне зволоження, дію вітру, сюди входить морозо- та зимостійкість, а також стійкість проти заморозків та ожеледиці, стійкість до забруднення та запилення повітря.

Під резистентністю до господарських заходів розуміють здатність рослини переносити різку зміну освітлення (наприклад, при проведенні доглядових чи інших рубань), не втрачати стійкості при механічних пошкодженнях (наприклад, при трелюванні деревини тощо), тобто здатність рослини не втрачати енергії росту при зміні умов навколишнього середовища.

### **Питання для самоперевірки знань:**

1. Що розуміють під біологічною стійкістю лісового ценозу?
2. Які основні елементи біологічної стійкості Ви знаєте?
3. Що розуміють під вродженим імунітетом?
4. Що розуміють під набутим імунітетом?
5. Що розуміють під активним імунітетом? Наведіть приклади.
6. Що розуміють під пасивним імунітетом? Наведіть приклади.
7. Що розуміють під поняттям стійкості до несприятливих кліматичних та едафічних факторів?
8. Що розуміють під стійкістю проти шкідників? Наведіть приклади проявів захисних механізмів дерева проти шкідників.
9. Що розуміють під резистентністю до господарських заходів?
10. Який взаємозв'язок існує між стійкістю та продуктивністю лісових ценозів?
11. Наведіть (схематично) типовий баланс стійкості та продуктивності чистого насадження штучного походження.
12. Наведіть (схематично) типовий баланс стійкості та продуктивності змішаного насадження природного походження.

### **1.3. Нормативно-регламентуюча база, яка обумовлює регулювання продуктивності лісових ценозів.**

На актуальність підвищення продуктивності лісів, поряд із збільшенням лісистості території держави й поліпшенням якісного складу насаджень, вказується в основних законодавчих та нормативних актах України (Лісовий кодекс України, Державна програма «Ліси України» на 2002-2015 роки, Концепція реформування та розвитку лісового господарства).

Згідно статті 64 Лісового кодексу України підприємства, установи, організації і громадяни здійснюють ведення лісового господарства з

урахуванням господарського призначення лісів, природних умов і зобов'язані:

1) забезпечувати посилення водоохоронних, захисних, кліматорегулюючих, санітарно-гігієнічних, оздоровчих та інших корисних властивостей лісів з метою поліпшення навколишнього природного середовища та охорони здоров'я людей;

2) забезпечувати безперервне, невиснажливе і раціональне використання лісових ресурсів для задоволення потреб виробництва і населення в деревині та іншій лісовій продукції;

3) здійснювати відтворення лісів;

4) забезпечувати підвищення продуктивності, поліпшення якісного складу лісів і збереження біотичного та іншого природного різноманіття в лісах;

5) здійснювати охорону лісів від пожеж, захист від шкідників і збудників хвороб, незаконних рубок та інших пошкоджень;

6) раціонально використовувати лісові ділянки [39].

Згідно статті 83 Лісового кодексу України з метою підвищення продуктивності лісів їх власники та постійні лісокористувачі повинні здійснювати заходи щодо:

1) зменшення площі земель, зайнятих чагарниками, рідколіссям, низькоповнотними і нестійкими деревостанами;

2) підвищення родючості ґрунтів (меліорація, запобігання ерозії ґрунтів, заболочуванню, засоленню та іншим негативним процесам);

3) впровадження сучасних досягнень селекції, лісового насінництва, сортовипробування найцінніших у господарському відношенні деревних порід;

4) ефективного догляду за лісовими культурами;

5) охорони лісів від пожеж, захисту від шкідників і хвороб;

6) оптимізації вікової структури лісів [39].

З метою поліпшення якісного складу лісів, їх оздоровлення, посилення захисних властивостей власники лісів та постійні лісокористувачі повинні здійснювати лісогосподарські заходи (рубки догляду за лісом, санітарні рубки, лісовідновні рубки в деревостанах, що втрачають захисні, водоохоронні та інші корисні властивості, рубки, пов'язані з реконструкцією малоцінних молодняків і похідних деревостанів тощо) [39].

Збереження біорізноманіття в лісах повинно здійснюватися їх власниками та постійними лісокористувачами на генетичному, видовому, популяційному та екосистемному рівнях шляхом:

1) створення і оголошення в установленому законом порядку на найбільш цінних лісових ділянках територій та об'єктів природно-заповідного фонду, розвитку екологічної мережі;

2) виділення, створення і збереження об'єктів цінного генетичного фонду лісових порід (генетичних резерватів, плюсових деревостанів і дерев, колекційних лісових ділянок, лісонасінних ділянок і плантацій, дослідних та випробних культур тощо);

3) недопущення генетичного забруднення генофондів аборигенних порід та інвазій інтродукованих видів у природні екосистеми;

4) застосування екологічно орієнтованих способів відтворення лісів та використання лісових ресурсів;

5) забезпечення охорони рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів тваринного і рослинного світу, рослинних угруповань, пралісів, інших цінних природних комплексів відповідно до природоохоронного законодавства [39].

Збільшення лісистості території держави, підвищення продуктивності лісів, поліпшення якісного складу насаджень належать до основних напрямків розвитку лісового господарства України, що визначено Державною програмою «Ліси України» на 2002-2015 роки, затвердженою Постановою Кабінету Міністрів України від 29 квітня 2002 р. № 581 [23].

Програма передбачає заходи щодо підвищення продуктивності лісів на основі застосування лісокультурних методів та забезпечення ведення збалансованого й невиснажливого лісокористування, а способи лісовідновлення (посів і садіння лісових культур, реконструктивні заходи і природне поновлення) ув'язують з природно-кліматичними умовами регіонів. Крім того, наголошується на потребі у розширенні мережі селекційно-насінневих центрів і теплично-розсадникових комплексів, заміні малоцінних насаджень високопродуктивними деревними породами, розширенні практики створення необхідних умов для відновлення лісів природним шляхом з метою збереження біорізноманіття та збільшення площ біологічно стійких і високопродуктивних насаджень [23]. Впровадження у лісокультурне виробництво основних положень Державної програми «Ліси України» та Концепції реформування та розвитку лісового господарства, яка була схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18 квітня 2006 р. № 208-р [35], повинно до 2015 року забезпечити збільшення площі лісів на 1 млн гектарів, а зростання запасів деревостанів на 170 млн куб. метрів. Внаслідок реалізації означених положень лісистість території України наблизиться до 17,4 %, а загальний запас деревини – до 2 млрд кубічних метрів.

#### **Питання для самоперевірки знань:**

1. Які нормативні документи регламентують регулювання продуктивності лісів в Україні?
2. Які заходи щодо підвищення продуктивності лісів передбачає Державна програма «Ліси України»?
3. Які зобов'язання накладає Лісовий кодекс України на підприємства, установи, організації і громадян, котрі здійснюють ведення лісового господарства?
4. Із залученням яких заходів власники лісів та постійні користувачі повинні домагатися підвищення продуктивності лісів?

5. Які основні шляхи для збереження біорізноманіття у лісах визначено Лісовим кодексом України?

#### **1.4. Класифікація факторів, які впливають на продуктивність лісових ценозів та причини її зниження.**

За класифікацією П. С. Погребняка, усе різноманіття чинників, які впливають на продуктивність лісових насаджень, об'єднано у три групи: абіотичні, біотичні та антропогенні. Оскільки цей поділ охоплює лише зовнішні (екзогенні) впливи та не враховує значення ендегенних чинників, зокрема таких як генетичні особливості деревних рослин тощо. На нашу думку, класифікацію П. С. Погребняка доцільно доповнити факторами, які визначають генетичний потенціал деревних рослин і набутих ними нових ознак і властивостей.

Запропонований поділ (рис. 1.4) факторів і чинників впливу на продуктивність лісових ценозів об'єднує їх у дві макрогрупи: *ендогенні (внутрішні) та екзогенні (зовнішні)*. В свою чергу до групи екзогенних чинників включено уже згадувані абіотичні, біотичні та антропогенні фактори, а до групи ендегенних – генетичні та набуті властивості деревних порід, які впливають на продуктивність.

До *абіотичних факторів* відносять: кліматичні (вологість й температура повітря, кількість опадів тощо); геологічні (рельєф, землетруси тощо); комплекс гідрологічних і едафічних (вологість ґрунту та вміст у ньому доступних поживних речовин) чинників. Що стосується перших двох чинників, то їх людина регулювати поки що не здатна, а ось спроби регулювати гідролого-едафічні фактори робились неодноразово. Як, наприклад, вміст вологи в ґрунті – шляхом осушувальної або зволожувальної меліорації. Вміст доступних поживних речовин у ґрунті – шляхом внесення мінеральних та органічних добрив, а також введенням науково обґрунтованих лісозмін й раціональним обробітком ґрунту.

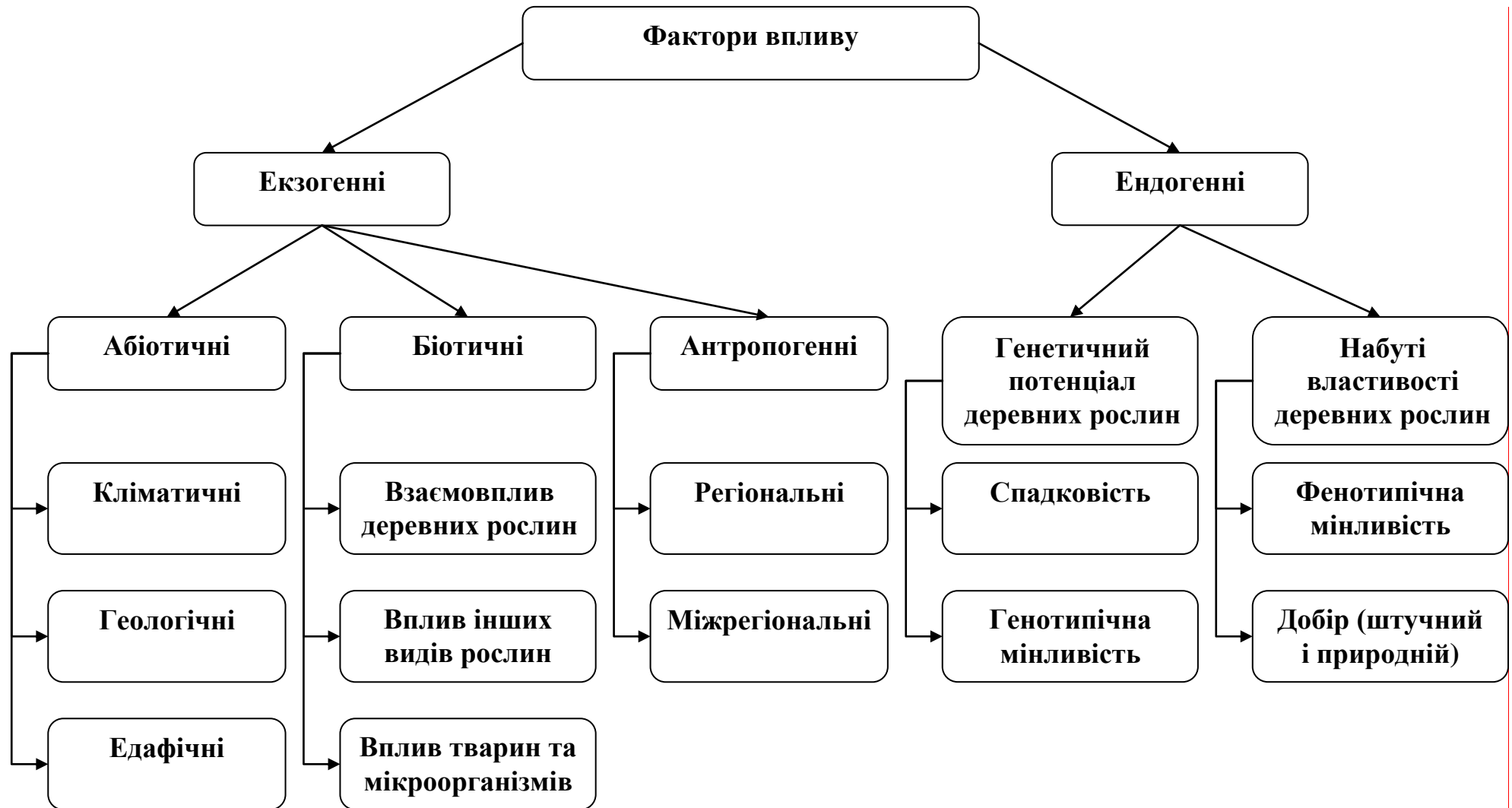


Рис. 1.4. Класифікація факторів впливу на продуктивність лісових ценозів



До несприятливих кліматичних чинників відносять: низьку і високу температуру, пізні та ранні заморозки, вітри, бурі та ураганні вітри, блискавка, інтенсивні атмосферні опади (дощ, град, сніг, ожеледиця, снігові лавини). Особливістю дії на лісові насадження кліматичних факторів є їх, як правило, несподівана, а в багатьох випадках – і нетривала в часі дія.

Результатом дії кожного із вказаних атмосферних чинників є характерні пошкодження чи знищення окремих дерев та цілих насаджень – підмерзання листя, хвої і пагонів; "заварювання" і відмирання листя; засипання лісових насаджень піском; сніголами, вітровали тощо.

Негативний вплив едафічних факторів полягає у недостатній або надмірній вологості ґрунтів, недостатньому або надмірному вмісті поживних речовин тощо. На відміну від попередньої групи факторів, дія ґрунтових чинників відбувається протягом тривалого періоду часу і характеризується постійною дією. Діапазон їх негативного впливу змінюється від незначного зменшення середньорічного приросту і темпу розвитку рослин деревостанів до їх повного відмирання [22].

**Біотичні чинники** об'єднують складний комплекс взаємовідносин різних видів рослинного і тваринного світу між собою. Так, наприклад, ялина звичайна, завдячуючи тіневитривалості та поверхневій кореневій системі, добре вживається по сусідству із модриною європейською, яка є світловибагливою та розвиває глибинну кореневу систему.

Біотичні чинники, залежно від групи впливу на продуктивність, розподіляються на три категорії. До першої відносять комплекс взаємовпливів між деревними рослинами як одного так і різних видів. У спрощеному вигляді взаємовпливи деревних рослин можуть розглядатись на прикладі чистих та змішаних насаджень. Ці взаємовпливи уже тривалий час досліджують, але й нині триває дискусія щодо продуктивності чистих і змішаних насаджень. Існує думка, що найпродуктивнішими є змішані насадження (Д. Д. Лавриненко [36], А. Ф. Гойчук та ін. [17, 49], П. Вакулук [12]), хоча з останнім твердженням (щодо продуктивності) погоджуються не

всі дослідники. За даними А. Ф. Гойчука та ін. [17, 49], у змішаних насадженнях формуються більш сприятливі умови для поселення і розвитку безхребетних тварин, особливо дощових черв'яків; змішані насадження менше страждають від шкідливих комах, оскільки в них мешкає більше птахів, які ними харчуються; у змішаних насадженнях створюється більш сприятливий режим живлення. Так, за даними М. І. Гордієнка, І. В. Шаблія, В. П. Шлапака [19] у сосново-дубових культурах дуб поглинає більше азоту у першій, а сосна – у другій половині вегетаційного періоду.

Змішані насадження, в яких деревні породи диференційовані по ярусах у результаті біологічних та екологічних особливостей і відмінностей, характеризуються високою продуктивністю до віку стиглості, наприклад, сосново-дубові, сосново-дубово-липові культури (М. І. Гордієнко, В. О. Рибак, Н. М. Гордієнко, А. Є. Червонний, І. В. Шаблій [38]). Складні за формою насадження поглинають більше сонячної енергії, ніж одноярусні. Насадження, до складу яких входять породи з глибинною та поверхневою кореневими системами краще використовують запаси поживних речовин і вологу ґрунту. В цілому змішані деревостани при достатньо високих запасах деревної маси вирізняються підвищеною біогеоценотичною продуктивністю за рахунок не лише породного різноманіття, але і більш високого їх бонітету в якості мисливських угідь, джерела недеревної продукції. Проте сам факт змішаного насадження ще не означає більш високої деревної продуктивності. Такий ефект має місце лише за певного співвідношення вирощуваних порід, а зміна складу в ту чи іншу сторону від оптимального веде за собою зниження продуктивності.

Згідно протилежної точки зору (А. І. Бузикін, Л. С. Пшеничникова [7]), чисті деревостани поступаються змішаним щодо стійкості до екзогенних впливів, шкідників та збудників хвороб лісу, але за показниками продуктивності та у господарському відношенні (за лісоексплуатаційними показниками) мають ряд переваг.

Серед інших видів рослинності трав'яниста має найбільший вплив на

продуктивність лісових ценозів. Як вказує А. В. Веретенников [14], трав'яний покрив збільшує нестачу азоту в ґрунті, перехоплюючи його у деревних рослин. Більше того, трав'яні рослини створюють у ґрунті умови для втрати азоту, адже їхні кореневі системи потребують більшої кількості кисню, сприяючи тим самим процесам денітрифікації. Це ж підтверджується М. І. Гордієнком та С. Б. Ковалевським [20], за даними яких у надземній частині чотирирічних саджанців сосни звичайної на 1 га нагромаджується 19,4 кг, а у корінні – 2,3 кг азоту, тоді як у трав'яних рослин ці показники становлять 31,2 і 24,3 кг, відповідно. Крім того, за даними згаданих дослідників, з 1 га площі сосною виноситься в середньому 7,9 кг фосфору, трав'яними рослинами – 19,4 кг; калію, відповідно, 12,4 та 53,5 кг з 1 га. Конкурентна спроможність трав'яних рослин підвищується ще й тим, що у них формується коренева система потужніша за надземну частину. У трав'яних рослин коренева система за масою переважає надземну в 4-5 разів, тоді як у деревних – лише в 1,5-2 рази [21].

Досить вагомий негативний вплив на продуктивність проявляють представники третьої групи біотичних факторів. Із безхребетних це – комахи, павуки, слизняки і слимаки, а з хребетних – птахи, гризуни, зайцеподібні, комахоїдні та парнокопитні. Комахи завдають шкоди усім органам лісових рослин. Пошкодження бувають зовнішні та внутрішні. За зовнішніх пошкоджень найчастіше об'єктами нападу є листя (хвоя) і кора. Пошкодження наносять личинки комах. При цьому листя може бути скелетоване (повністю виїдено м'якуш листа, залишається лише мережа жилок), обгризене з країв, можуть бути прогризені дірки, а в їх паренхімі – прокладені ходи (міни). Часто за допомогою павутини, яка виробляється личинками окремих видів комах, листя закручується у трубочки й «сигари». За внутрішніх пошкоджень личинки комах прокладають ходи всередині дерева – під корою, в лубі і деревині, виїдають м'якуш насіння і плодів [22].

Наслідками уражень лісових культур комахами є їх: відставання в рості,

всихання і передчасне опадання листя (хвої); викривлення і відставання в рості пагонів; зниження інтенсивності цвітіння і плодоношення; зменшення приросту; відмирання окремих гілок і цілих дерев.

Птахи, поїдаючи плоди лісових дерев і кущів, сприяють природному розповсюдженню лісової рослинності. Але водночас вони можуть повністю знищувати урожай насіння окремих видів. Підтвердженням цьому є приклад з насінням сосни кедрової європейської в Карпатах. Урожайні роки у цієї сосни бувають один раз на 6-8 років. Невеликі площі насаджень (ця порода природно зростає на площі всього близько 6,0 тис. га) в урожайні роки приваблюють великі зграї сойок, горіхівок та інших птахів, які ще в стадії фізіологічної стиглості знищують увесь урожай насіння [22].

Мишовидні гризуни поїдають насіння, підривають та підгризають коріння сходів, обгризають і об'їдають кору, молоде гілля, суцвіття, бруньки, паростки сіянців і саджанці в розсадниках та лісових культурах. Вовчок сірий (*Glis glis L.*) в Карпатах, обгризаючи кору навколо стовбура у дерев 1-2 класу віку, пошкоджує лісові культури ялиці білої і ялини звичайної. При цьому у «окільцьованих» дерев зменшується приріст. Вони інтенсивно заселяються ентомошкідниками і протягом 3-4 років гинуть.

Бобер річковий (*Castor Fiber L.*) обгризає дерева м'яколистяних порід. Проте найбільшої шкоди завдає, споруджуючи греблі на лісових річках і струмках, що призводить до затоплення на значних площах лісових насаджень.

Розповсюджений на всій території держави заєць русак (*Lepus europaeus L.*) поїдає сходи сіянців і саджанців, обгризає і об'їдає кору, молоде гілля, суцвіття, бруньки, парость, листя.

Із комахоїдних найбільшої шкоди завдає кріт звичайний (*Talpa europaeus L.*), який підриває та підгризає коріння сходів сіянців, саджанців в лісових розсадниках і культурах.

Парнокопиті (дика свиня – *Sus scrofa L.*, козуля європейська – *Capreolus capreolus L.*, олень благородний – *Cervus elaphus L.*, лось – *Alces alces L.*, зубр

– *Bison bonasus L.*) поїдають насіння, підривають та підгризають коріння сходів, обгризають і об'їдають кору, молоді гілки, суцвіття, бруньки, паростки сіянців, саджанців в лісових культурах, захисних лісонасадженнях, лісових розсадниках і плантаціях [22].

**Чинники антропогенного походження** включають в себе всі види впливу людини на ліс: лісогосподарський, рекреаційний, індустріальний та ін. Антропогенні фактори є результатом діяльності людини в навколишньому середовищі і є досить суттєвою проблемою лісового господарства. Розрізняють дві групи антропогенних факторів: міжрегіональні і регіональні [22].

Антропогенні міжрегіональні фактори, які як правило викликають суттєве зменшення продуктивності лісових ценозів, виникають внаслідок діяльності промислових підприємств, гірничо-видобувної, металургійної та інших видів промисловості. Сюди, наприклад, відносять лісові пожежі, поверхневе забруднення лісових водоймищ, промислові емісії.

Регіональні фактори справляють місцями не менший вплив на ліс, ніж міжрегіональні. Слід відмітити, що за своїм характером вони, як і попередні, переважно є негативними. Так, регіональні шкоди, які можуть тим чи іншим чином впливати на продуктивність лісових ценозів, можуть виникати внаслідок наступних видів діяльності:

- при проїзді (проході) через ділянки лісових культур автотракторного чи гужового транспорту, прокладанні тимчасових чи постійних доріг, стежок;
- шляхом потрави при випасанні чи прогоні громадської та індивідуальної худоби (корови, коні, кози, вівці);
- при самовільному зрубіванні дерев, заготівлі молодих пагонів, гілок, коріння, кори;
- при самовільному ритті кар'єрів для заготівлі піску, глини, гравію і т.п.;
- місцевими промисловими, комунальними чи побутовими

відходами, стічними водами;

– при неорганізованому масовому відпочинку населення [22].

Ендогенні фактори впливу на продуктивність лісових ценозів підрозділяють на дві категорії: генетичний потенціал деревних порід (тобто спадкові властивості) та набуті ознаки деревних порід, які не передаються спадково.

Використання генетичного потенціалу деревних порід дозволяє підвищити продуктивність лісових насаджень до 15-20 %. Головну роль при цьому відіграють наступні генетичні властивості деревних рослин:

- швидкість росту;
- стійкість до несприятливих умов;
- резистентність на окремі господарські заходи.

Такі ж властивості цінуються людиною і серед набутих ознак, які не передаються спадково.

Тобто, хоча ознаки й однакові, все ж ендогенні фактори впливу розділяють на дві категорії. Це пов'язано з різними заходами, яких необхідно вживати для того щоб використати вказані особливості деревних рослин.

### **Питання для самоперевірки знань:**

1. На які групи розподіляють фактори впливу на продуктивність лісових ценозів?
2. Які ендогенні фактори впливають на продуктивність деревостанів?
3. На які три групи розподіляють комплекс абіотичних чинників?
4. Які кліматичні чинники суттєво впливають на продуктивність деревостанів?
5. В чому полягають особливості впливу кліматичних факторів?
6. Які геологічні чинники впливають на продуктивність деревостанів?
7. Які едафічні чинники визначають продуктивність деревостанів?
8. Які особливості властиві едафічним факторам?
9. На які три групи розподіляють комплекс біотичних чинників?

10. Які біотичні чинники впливають на продуктивність деревостанів?
11. На які групи розподіляють комплекс антропогенних чинників?
12. Які чинники впливу на продуктивність деревостану відносяться до антропогенних?
13. На які складові розподіляють екзогенні фактори впливу на продуктивність деревостанів?
14. Які з генетичних властивостей деревних рослин відіграють першочергову роль при формуванні продуктивності лісових ценозів?
15. Які з набутих властивостей деревних рослин, що не передаються спадково, відіграють першочергову роль при формуванні продуктивності лісових ценозів?

#### **1.5. Основні положення, що регулюють продуктивність лісових ценозів.**

Для кожної з груп факторів впливу, класифікація яких наведена в попередньому підрозділі, виділено комплекс заходів, науково-обґрунтоване застосування яких дозволить підвищити продуктивність або запобігти її втратам.

Вплив ендегенних факторів на продуктивність лісових ценозів регулюється таким чином:

– застосуванням новітніх технологій лісового сортового насінництва та виробництва садивного матеріалу з метою збереження генетичного потенціалу деревних рослин. Основна увага приділяється генетичним методам ведення лісового насінництва;

– застосуванням методів вегетативного розмноження з наступним виробництвом високоякісного садивного матеріалу з метою збереження набутих властивостей деревних рослин, які не передаються спадково.

Отже, ендегенним факторам впливу властиві окремі комплекси різні для обох груп заходів (регулювання генетичного потенціалу – сортове лісове насінництво; збереження набутих властивостей – вегетативне розмноження), а також і спільних для обох груп заходів, як наприклад,

виращування новітніх видів садивного матеріалу та застосування новітніх технологій.

Вплив екзогенних факторів на продуктивність лісових ценозів регулюється такими основними способами:

– абіотичні фактори, такі як кліматичні та геологічні, зазнаючи антропогенного впливу, змінюються (наприклад, глобальне потепління), проте регулювати їх людина поки що не здатна, а комплекс гідрологічних і едафічних чинників регулюється зміною вмісту вологи у ґрунті (шляхом осушувальної або зволожувальної меліорації) та вмісту доступних поживних речовин (шляхом внесення мінеральних чи органічних добрив, а також застосуванням раціональних способів обробітку ґрунту);

– біотичні фактори у більшій мірі регулюються господарською діяльністю людини. Одними з основних засобів їх регулювання є підбір складу, густоти та агротехніки створення майбутніх насаджень. Регулювання складу та густоти у поєднанні з науково-обґрунтованою агротехнікою вирощування лісових насаджень, впливають не лише на взаємовідносини між деревними рослинами, але й обумовлюють склад та поширення трав'яної рослинності, заселеність ґрунту мікроорганізмами, корисними та шкідливими комахами. Тобто ці впливи на ці фактори спричинює вплив інших видів рослин, а також вплив тварин і мікроорганізмів;

– антропогенні фактори повністю визначаються діяльністю або бездіяльністю людини. В Україні одними із основних засобів регулювання антропогенного впливу є удосконалення нормативно-правової бази у галузі лісового господарства, а також посилення державного контролю за охороною, захистом, використанням та відтворенням лісів.

Класифікацію заходів з регулювання продуктивності лісових ценозів, представлено **на рис. 1.5**. Вона передбачає їх групування залежно від характеру впливу: безпосередньо на деревостан чи опосередковано через регулювання умов навколишнього середовища.





Рис. 1.5. Класифікація заходів регулювання продуктивності лісових ценозів

До першої групи заходів, які впливають безпосередньо на деревостан – відносяться селекційне насінництво, застосування новітніх видів садивного матеріалу, науково-обґрунтованих заходів з проектування та створення лісових культур та реконструктивні заходи в малоцінних насадженнях. До другої групи заходів, які впливають на деревостан опосередковано, через вплив на навколишнє середовище – відносяться застосування мінеральних, органічних та біологічних добрив, введення ґрунтопокращуючих деревних порід і кущів у вже існуючі насадження, а також при створенні лісових культур.

Для оцінювання результативності робіт з підвищення продуктивності лісів, зокрема при вирощуванні деревини в якості головного продукту лісогосподарського виробництва, застосовують такі види продуктивності [61]:

- фактична валова (загальна) та ефективна (товарна);
- можлива (потенційна) валова та ефективна.

Для визначення ефективності окремих заходів з підвищення продуктивності лісів використовують наступні показники [61]:

- додатковий поточний приріст на лісових землях, які зазнали господарського впливу;
- додатковий запас деревини на 1 га, який отримують у лісостанах внаслідок проведеного заходу;
- додатковий середній приріст.

**Додатковий поточний приріст** дозволяє вираховувати підсумковий ефект від заходів з часу їх проведення до запланованого віку, а тому для порівняння лісівницької ефективності різних видів заходів краще використовувати цей показник у віці обороту рубки деревостанів, що уможливорює об'єктивне порівняння окремих заходів за їх ефективністю без впливу вікових особливостей росту насаджень. Додатковий поточний приріст може використовуватись у якості критерію для обґрунтування вибору

оптимальних варіантів проведення заходів у деревостанах (способів, агротехніки тощо).

*Додатковий запас* деревостанів на 1 га, як показник ефективності лісогосподарських заходів, дозволяє уточнити та реально оцінити перспективу користування лісом, яку можуть забезпечити проведені заходи.

*Додатковий середній приріст* застосовують у якості показника ефекту від заходів з підвищення продуктивності лісів, у разі неможливості використання для цієї мети додаткового поточного приросту. Визначають шляхом ділення додаткового запасу насадження на вік, упродовж якого цей запас сформовано [61].

Слід зазначити, що при визначенні ефекту через додатковий поточний, та додатковий середній прирости, а також через додатковий запас деревостану виникають труднощі, пов'язані з встановленням можливих (прогнозних) значень цих показників, а тому, під час проектування, застосовують не дійсний, а передбачуваний, визначений за прийнятими нормативами ефект.

При визначенні ефекту від заходів з підвищення продуктивності лісів важливо враховувати не лише кількісні показники середнього чи поточного приростів у кубічних метрах, але й їхні якісні показники. Адже 1 м<sup>3</sup> деревини різних порід не є рівноцінним (наприклад, осики та дуба). Тому, для оцінювання якості приросту і запасу визначають так звану якісну цифру запасу, яка являє собою середню таксову вартість знеособленого кубометра.

Для оцінювання результативності запроектованих лісогосподарських заходів і робіт використовують й інші таксаційні показники деревостанів, зокрема:

*повноту*, яка являє собою відносну таксаційну ознаку, котра виражає ступінь щільності стояння дерев та характеризує наявний рівень фактичного використання ними простору середовища;

*клас бонітету*, під яким розуміють ступінь добротності лісорослинних умов. Характеризує, якість лісо рослинних умов та вказує на можливу продуктивність деревостанів, зростаючих у цих умовах;

*клас товарності*, характеризується відсотком виходу ділової деревини у пристигаючих, стиглих і перестиглих деревостанах [61].

Методики для оцінювання продуктивності інших функцій лісу нині ще перебувають на стадії розробки. Для їх створення керуються міжнародними стандартами серії ISO 14000 – визнаної у всьому світі основи для створення системи екологічного менеджменту. Введення цього стандарту дозволяє організаціям одночасно оптимізувати управління їх впливу на навколишнє середовище та демонструвати раціональне природокористування. На Україні уже проводяться роботи по введенню вказаної серії стандартів. Так, наприклад, ISO 14001:1996 (Системи управління навколишнім середовищем) було введено як ДСТУ ISO 14001-97 [30]. До даного стандарту спеціально для лісового господарства була розроблена технічна доповідь ISO/TR 14061:1998 [66] (Інформація на допомогу організаціям, які працюють в лісовому господарстві по використанню стандартів для систем екологічного менеджменту ISO 14001). Окрім вказаних, для розробки системи критеріїв оцінки різних видів несировинної продуктивності лісу можуть використовувати й інші стандарти серії ISO 14000. Наприклад, для оцінювання вуглецедепонууючої функції слід користуватися вимогами ISO 14064-1:2006 [67] та ISO 14064-2:2006 [68] (Парникові гази – Частина 1 і 2: Специфікація по кількісному визначенню та звітності про емісію і видалення парникових газів), для оцінювання інших екологічних функцій – ISO 14031:1999 [65] (Екологічний менеджмент – Оцінка екологічної результативності) тощо.

### **Питання для самоперевірки знань:**

1. Які заходи застосовують для регулювання генетичного потенціалу деревних рослин?

2. Які заходи застосовують для збереження набутих властивостей деревних рослин, які не передаються спадково?
3. Які з екзогенних факторів впливу можуть регулюватись людиною, а які зазнають змін у результаті діяльності людини, проте не піддаються контрольованому регулюванню?
4. Які заходи застосовують для регулювання абіотичних факторів?
5. Які заходи застосовують для регулювання біотичних факторів?
6. Які заходи застосовують для регулювання антропогенних факторів?
7. На чому ґрунтується класифікація заходів з регулювання продуктивності лісових ценозів?
8. Які заходи з регулювання продуктивності лісових ценозів безпосередньо впливають на продуктивність деревостанів?
9. Які заходи з регулювання продуктивності лісових ценозів обумовлюють зміни у навколишньому середовищі?
10. Які три основні показники застосовують для встановлення кількісного ефекту від заходів з підвищення продуктивності лісів?
11. Які додаткові показники застосовують для оцінювання ефекту від заходів з підвищення продуктивності лісів?

## **Розділ 2. Регулювання продуктивності лісових ценозів.**

### **2.1. Заходи, які впливають на продуктивність деревостанів.**

#### **2.1.1. Відбір деревних рослин і насаджень для заготівлі насіння**

Спадковість, відбір та мінливість визначають процеси, пов'язані з еволюцією рослинного та тваринного світу.

Мінливість – це процес виникнення відмінностей між особинами за рядом ознак (розмір, форма, забарвлення, хімічний склад тощо). Зазвичай, виділяють мінливість якісну (олігогенну, альтернативну), яка базується на якісних ознаках та кількісну (полігенну, безперервну), яка ґрунтується на кількісних ознаках.

Ознаки якісної мінливості контролюються одним або декількома генами, дія яких чітко відокремлена від дії не спадкових факторів. Відмінності за якісними ознаками встановлюють шляхом спостереження або порівняння, без використання вимірювання та зважування. Якісним ознакам властива перервна мінливість. Описують ознаки за принципом “є-немає”: опушений – неопушений, тріщинуватий – гладкий. Більшість ознак якісної мінливості при гібридизації успадковується у відповідності до законів Г. Менделя, а тому спадковість обумовлена індивідуальною або комбінованою дією однієї або декількох пар аллелей.

Ознаки кількісної мінливості (мірні, полігенні) контролюються за рахунок сумарної дії великого числа генів. Кількісні ознаки визначаються шляхом вимірювання, зважування чи підрахунку. Завдячуючи полігенному контролю та великій модифікаційній мінливості під впливом умов навколишнього середовища кількісним ознакам властива безперервна мінливість. Описують ознаки за принципом “більше-менше”. Тобто, одна і та ж ознака, властива різним особинам або формам, має різну ступінь вираження. До кількісних ознак відносять: діаметр і висоту стовбура; приріст і запас деревини; щільність деревини і врожайність насіння тощо. Прояв

кількісних ознак у значній мірі залежить від умов навколишнього середовища [60].

До основних методів відбору належить селекційний. Базується він на штучному відборі рослин з особин, які сформувались у результаті природного добору завдячуючи виживанню організмів, генотип яких забезпечив їм максимальну пристосованість до умов оточуючого середовища. Природний добір відбувається під впливом умов зовнішнього середовища (грунтово-кліматичних, міжвидової та видової конкуренції, взаємовідношень з тваринами, комахами, грибними захворюваннями тощо) без втручання людини. Чим більша адаптованість властива рослинним організмам, тим вірогідніша збереженість, стійкість та відновлюваність їх популяцій.

З метою створення нових форм деревних рослин застосовують штучний відбір, який також базується на спадковості та мінливості рослинних організмів. Для штучного відбору, як правило, використовують рослини, які сформувались упродовж тисячоліть у результаті природного добору. В популяціях природного походження або в інших насадженнях за фенотипічними ознаками (декоративністю, продуктивністю, урожайністю, стійкістю тощо) відбирають господарсько цінні особини деревних рослин, які й слугують вихідним матеріалом для подальших селекційних робіт з добору пар для схрещування і гібридизації.

Для забезпечення робіт з генеративного розмноження деревних рослин насінням відповідного асортименту та якості потрібна **постійна чи тимчасова лісонасіннева база** [43].

**Організація постійної лісонасінневої бази** деревних рослин включає:

– *селекційну інвентаризацію*, яка передбачає обстеження та оцінювання за фенотипом найперспективніших деревостанів та окремих дерев, яким властиві господарсько цінні ознаки, з одночасним розподілом їх на плюсові, нормальні та мінусові у межах типів лісорослинних умов;

- *збереження генетичного фонду* шляхом створення архівно-маточних плантацій, колекційних ділянок, генетичних банків насіння дерев і насаджень;
- *генетичне оцінювання місцевих та інтродукованих популяцій* в популяційно-екологічних культурах, з виділенням нових форм та сортів;
- *генетичне оцінювання клонів і насінного потомства*, виділених форм і сортів деревних рослин;
- *створення постійних насінневих плантацій* різного походження (насінневого і вегетативного);
- *закладання та формування насінневих і колекційних ділянок.*

Нині виокремлено два напрями переведення лісового насінництва на генетико-селекційну основу – популяційний та плантаційний.

**Популяційний напрям** передбачає використання для заготівлі насіння кращих насаджень, переважно природного походження, які виділено під час масового добору. Для розмноження за оптимальних лісорослинних умов використовують насіння, заготовлене безпосередньо у кращих насадженнях або ж на попередньо виділених постійних насінневих ділянках.

**Плантаційний напрям** ґрунтується на використанні в якості материнських плюсових дерев. Із садивного матеріалу, отриманого вегетативним (прищеплені саджанці) або насінним способом (насінневе потомство плюсових дерев) створюють насінневі плантації, які за першого випадку називають клоновими, а за другого – родинними [43].

Обом напрямам властиві як переваги, так і недоліки. Перевага популяційного напрямку полягає у тому, що за насінневого розмноження зберігається генетична різноманітність видів, пристосованих до місцевих умов та зберігається популяційна мінливість майбутніх насаджень. Плантаційний напрям відкриває широкі можливості для селекції, а порівняно невелике генетичне розмаїття компенсується шляхом збільшення кількості клонів або насінневих потомств на плантації.



Одним з визначальних чинників, що обумовлює успішність використання садивного матеріалу, є географічне походження насіння. Адже, використання насіння з інших районів, без урахування його спадкових властивостей призводить до формування біологічно нестійких та низькопродуктивних лісових насаджень.

Географічне походження та умови місцезростання материнських дерев і насаджень у разі їх достатньо тривалої дії на рослинні організми позначаються на спадкових властивостях насіння. Тому, використовуючи для лісокультурного виробництва насіння деревних рослин не місцевого походження, слід дотримуватись вимог насінневого районування, яке регламентує допустимі напрями та відстані переміщення насіння того чи іншого виду рослин з урахуванням їх географічного та едафічного походження.

Теоретичним підґрунтям насінневого районування є те, що дерева і насадження, вирощені з насіння місцевого походження (*до місцевого відносять лісове насіння, зібране безпосередньо у межах лісонасінного району*) ростуть краще за вирощені з насіння іншорайонного походження. Тому, при створенні штучних насаджень перевагу слід надавати насінню місцевого походження, а для забезпечення отримання насіння з цінними спадковими ознаками та високої посівної якості створюють насінневі бази деревних рослин, організація яких передбачає: порайонне селекційне оцінювання насаджень і дерев з відбором кращих (плюсових) дерев і насаджень; збереження селекційного фонду шляхом створення колекційних посадок-архівів клонів; створення насінневих плантацій насінневого та вегетативного походження. Слід також зазначити, що положення щодо мінливості та спадковості видів вказують на потребу віддавати перевагу насінню, зібраному з дерев кращого росту, з більш високою продуктивністю та біологічною стійкістю [43].

Насіння деревних рослин за їх селекційною цінністю з урахуванням спадкових ознак, походження та посівних якостей поділяють на шість категорій: сортове, поліпшене, нормальне, гібридне, елітне та безсортове.

***Сортове (відбірне) насіння – одержують з вегетативного потомства плюсових дерев у результаті запилення цілеспрямовано підібраними запилювачами [28].*** Це насіння, яке пройшло державне сортовипробування та отримало статус сорту (занесене до державного реєстру). Об'єктами заготівлі сортового насіння є клонові насінневі плантації I та II покоління, родинні плантації, плюсові насадження та постійні насінневі ділянки. У генетичному плані сортове насіння найцінніше, а тому саме воно заслуговує на широке виробництво та заготівлю.

***Поліпшене (покрощене) насіння – збирають з плюсових і кращих нормальних дерев та насаджень, але з невідомими запилювачами [28].*** Отримують на насінневих об'єктах, створених або сформованих на основі відбору за ознаками фенотипу кращих нормальних і плюсових дерев за вільного запилення (дерева-запилювачі невідомі). Таке насіння не підлягає випробуванню за потомством. До цієї категорії належить насіння, зібране: з кращих (плюсових) дерев; в кращих (плюсових) насадженнях або насінневих заказниках; на постійних насінневих ділянках, закладених у кращих нормальних насадженнях; на плантаціях, створених сіянцями або саджанцями, вирощеними із сортового насіння, а також насінням з плюсових та елітних дерев (бук, дуб, екзоти тощо); на клонових насінневих плантаціях I покоління і родинних плантаціях.

***Нормальне насіння – заготовлене в нормальних насадженнях, на тимчасових і постійних лісонасінних ділянках [28].*** Заготовляють у нормальних насадженнях із задовільними за господарською цінністю та санітарним станом деревами. До даної категорії відносять насіння, зібране: на постійних (за винятком згаданих вище випадків) і тимчасових насінневих

ділянках; з нормальних дерев окремих хвойних та листяних порід (сосна кедрова, ялиця, бук, дуб тощо).

***Гібридне насіння*** – отримане від схрещування рослин окремих видів і форм на спеціальних плантаціях, якому властиве явище гетерозисного ефекту [28].

***Елітне насіння*** – отримане від перехресного запилення між вегетативним потомством елітних дерев, перевірених за якістю на насінному потомстві [28]. Отримують на насінневих плантаціях шляхом перехресного запилення вегетативного потомства елітних дерев (дерев, які отримали позитивну оцінку за насінневим потомством та за комбінаційною здатністю) або шляхом контрольованого запилення елітних дерев.

***Безсортне насіння*** – зібране з мінусових насаджень та дерев, а також з насаджень невідомого походження. Тому використовувати його для вирощування лісових насаджень забороняється.

#### **Питання для самоперевірки знань:**

1. Як проводять селекційний відбір дерев і насаджень?
2. Які складові включає в себе організація постійної лісонасінної бази?
3. На яких засадах ґрунтується популяційний напрям переведення насінництва на генетико-селекційну основу?
4. На яких засадах ґрунтується плантаційний напрям переведення насінництва на генетико-селекційну основу?
5. На які категорії поділяють лісове насіння за селекційною цінністю?
6. Яке насіння відносять до сортового?
7. Яке насіння відносять до поліпшеного?
8. Яке насіння відносять до елітного?
9. Яке насіння відносять до нормального?
10. Яке насіння відносять до гібридного?

11. Які категорії насіння використовують для створення високопродуктивних насаджень?

### **2.1.2. Сучасні методи розмноження деревних рослин з підвищеною продуктивністю.**

Для розмноження рослин з підвищеною продуктивністю, у яких ця ознака не передається спадково використовують методи вегетативного або біотехнологічного розмноження.

#### **Методи вегетативного розмноження деревних рослин**

*Під вегетативним розмноженням* розуміють утворення з окремих вегетативних органів рослин – коренів, стебел, листків або з їх частин – нових самостійних рослин з ознаками і властивостями материнських особин. Базується на здатності живих тканин до регенерації цілої рослини (до відновлення втрачених частин). Таким чином зберігають усі корисні ознаки, які передбачають використати, наприклад, інтенсивніший ріст за висотою та діаметром.

За природних умов вегетативне розмноження найчастіше проявляється у разі зростання рослин за несприятливих для насінного розмноження екологічних умов. Деревні рослини можуть розмножуватись: паростками із сплячих бруньок на кореневищах (липа, дуб); кореневими паростками із придаткових бруньок на коренях (слива, осика); відводками (ялина, калина); паростками від пня або стовбура із сплячих бруньок (вегетативне відновлення багатьох деревних рослин).

За штучного вегетативного розмноження застосовують усі види природного вегетативного розмноження, а також інші, які умовно можна об'єднати у чотири методи: *розмноження невідділеними від рослини частинами, розмноження відділеними від рослини частинами, розмноження щепленням, клональне мікророзмноження* [22].

Основною метою вегетативного розмноження є одержання рослин з

певними господарськими якостями, які за насінневого розмноження не успадковуються потомством або передаються незначній кількості особин, і саме тому вегетативне розмноження застосовують для підвищення продуктивності лісів.

Одержання садивного матеріалу, з невідділених від материнської рослини частин базується на природних способах вегетативного розмноження і включає **розмноження стебловими відводками, кореневими та кореневищними паростками.**

Вихідний матеріал для розмноження відділеними від рослин частинами, називають живцями. **Живці** розподіляють на **кореневі, стеблові здерев'янілі (зимові) та стеблові напівздерев'янілі (зелені), а також листкові.** У лісових розсадниках використовують головним чином стеблові живці, рідше кореневі та листкові. Нові рослини одержують шляхом укорінення живців у відкритому або закритому ґрунті.

Штучне зрощування прищеплюваного компонента (прищеп) з рослиною на яку він прищеплюється (підщеп) **називають щепленням.** Внаслідок щеплення утворюється єдиний організм, кожна частина якого зберігає свої функції. Коренева система підщепи постачає рослині воду і елементи мінерального живлення, а крона, яка утворюється з прищепи, забезпечує її продуктами фотосинтезу. Добре зростання тканин і максимальне довголіття рослин забезпечується у разі щеплення близьких видів, а також при щепленні форм та сортів на вид, від якого вони походять.

Розмноження щепленням найпоширеніше у садівництві й використовується для збереження сортових особливостей, прискорення початку плодоношення, посилення росту, підвищення стійкості тощо. У лісовому господарстві щеплення застосовують при створенні насінневих плантацій та архівно-клонових культур, а також при вирощуванні декоративного садивного матеріалу для озеленення.

В якості **прищепи** можуть слугувати **сходи, сіянці, одно- та дворічні пагони або їх частина (живці) з однією або кількома бруньками, окремі**

*бруньки з прилеглими до них ділянками кори та деревини (вічка).* Для підщеп використовують *дорослі дерева, саджанці, сіянці.* Залежно від мети, породи, віку, розмірів компонентів визначають спосіб та місце щеплення – у крону, у верхівку або бічну частину пагона, у штамп або кореневу шийку.

Щеплення розпочинають з підготування прищепи (заготівля та зберігання пагонів, нарізування живців та вічок, проведення зрізу через деревину, камбій і кору у вигляді гладкої поверхні з виступом або язичком) і підщепи (зрізування частини або усієї рослини, оголення камбію і деревини відповідно до зрізу на прищепі). Потім, підготовлені компоненти щеплення суміщають. При цьому прищепу прикладають до підщепи так, щоб співпадали деревина з деревиною, камбій з камбієм, луб з лубом. Наступна операція – обв'язування та обмазування місця щеплення, яке повинне забезпечувати міцний контакт оголених тканин прищепи і підщепи. Для цього використовують поліетиленову плівку, лейкопластир, ізоляційну стрічку, або ж вовняну чи бавовняно-паперову нитку (штопку). Для захисту від висихання місце щеплення обмазують садовим варом або пластиліном. Інколи щеплені рослини вміщують до поліетиленових, пластикових або паперових мішечків. Через 3-4 тижні після щеплення, обв'язки послаблюють, а повністю знімають на наступний рік.

Догляд за щепленими рослинами включає – розпушування ґрунту, підживлення та поливання рослин, вирізання порослі та водяних пагонів, які утворюються на підщепі. Нині відомо близько 150 способів щеплення, які відрізняються розмірами щеплюваних компонентів та технікою виконання. За технікою виконання **способи щеплення** поділяють на три основні групи:

1. *Аблактування* – щеплення зближенням двох кореневласних рослин.
2. *Окулірування* – щеплення однією брунькою (вічком).
3. *Копулірування* – щеплення живцем з 2-3 бруньками.

**Аблактування** застосовують головним чином для порід, які важко зростаються – береза, каштан, бук тощо. При аблактуванні підщепу і прищепу вирощують поруч, потім їх зближують, без відділення прищепи від

материнської рослини до повного зростання компонентів. Перед зближенням на пагонах обох рослин роблять неглибокі повздовжні надрізи кори з тонким шаром деревини завдовжки 4-5 см однакових розмірів, суміщають оголеними поверхнями та обв'язують.

**Окулірування** – простий, надійний і найрозповсюдженіший спосіб вегетативного розмноження плодових і деяких видів листяних рослин. Здійснюють у два строки: навесні та у другій половині літа. До ранньовесняного окулірування вдаються рідко, лише на півдні, у разі, коли не прижилися або загинули бруньки, заокуліровані влітку. У період весняного сокоруху окулірують проростаючим вічком, а під час пізньолітнього відтоку поживних речовин – сплячою брунькою. Тому за першого випадку окулянт розвивається у рік проведення щеплення, а за другого – на наступний рік.

Застосовують кілька **способів окулірування**:

- *під кору брунькою з щитком без деревини;*
- *під кору брунькою з деревиною (щиток бруньки, окрім кори та камбію, має тонкий шар деревини);*
- *в приклад (брунька зрізується не з щитком, а з великою ділянкою кори прямокутної форми).*

**Копулірування** (щеплення живцем) – найпоширеніший спосіб вегетативного розмноження багатьох листяних та хвойних порід. Залежно від розмірів прищепи та підщепи, біологічних особливостей порід застосовують: *просте і поліпшене копулювання, щеплення в приклад, в розщип, за кору, в бічний надріз тощо.*

**Біотехнологічні методи розмноження деревних рослин.**

Насінневий і вегетативний способи розмноження рослин мають як свої переваги, так і недоліки. За насінневого розмноження спостерігається генетичне різноманіття отриманого садивного матеріалу та більша тривалість ювенільного періоду, а тому щоб зберегти генотип материнської рослини, скоротити ювенільний період розвитку рослин та розмножити реліктові і

унікальні види застосовують вегетативне розмноження. Однак, традиційним способам вегетативного розмноження властиві негативні риси, і для більшості видів проблема розмноження лишається до кінця не вирішеною, що обумовлено кількома причинами: не всі види рослин, навіть на ювенільній стадії, здатні розмножуватись вегетативним способом з потрібною ефективністю (дуб, ялина, горіхоплідні тощо); неможливістю розмноження з допомогою живцювання багатьох видів деревних рослин у віці старшому за 10-15 років (сосна, ялина); не завжди забезпечується отримання якісного садивного матеріалу (можливість накопичення і передача інфекції); трудомісткість і складність операції при розмноженні з допомогою щеплень; неефективність технологій, що застосовуються для отримання генетично однорідного садивного матеріалу протягом року.

На сучасному етапі для підвищення продуктивності лісів і отримання високоякісного садивного матеріалу застосовують біотехнологічні методи. Основні напрями розвитку сучасної біотехнології такі:

- 1) технології, що ґрунтуються на використанні культури клітин, тканин та органів рослин;
- 2) ДНК-технології (молекулярно-генетичні методи аналізу);
- 3) отримання трансгенних рослин.

Серед технологій, які ґрунтуються на використанні культури клітин, тканин та органів рослин, виділяють п'ять напрямів.

**Перший** – пов'язаний із здатністю ізольованих рослинних клітин продукувати цінні для багатьох галузей речовини вторинного синтезу (ефірні масла, алкалоїди тощо).

**Другий** – дозволяє отримувати садивний матеріал вільний від вірусів та патогенів, генетично однорідний з вихідними батьківськими особинами. Для цієї мети використовують методи мікроклонального розмноження. В основі цих методів лежить унікальна здатність рослинної клітини реалізовувати властиву їй тотипотентність. Цей метод має ряд переваг перед існуючими традиційними способами розмноження: отримання генетично однорідного



садивного матеріалу; високий коефіцієнт розмноження (встановлено, що 1 мільйон рослин можна отримати упродовж одного року); скорочення тривалості селекційного процесу до 2-3 років замість 10-12; звільнення рослин від вірусів за рахунок використання меристемної культури; розмноження рослин, які важко або зовсім не розмножуються вегетативно; вирощування садивного матеріалу упродовж усього року з економією площ, необхідних для вирощування; можливість автоматизації процесу вирощування.

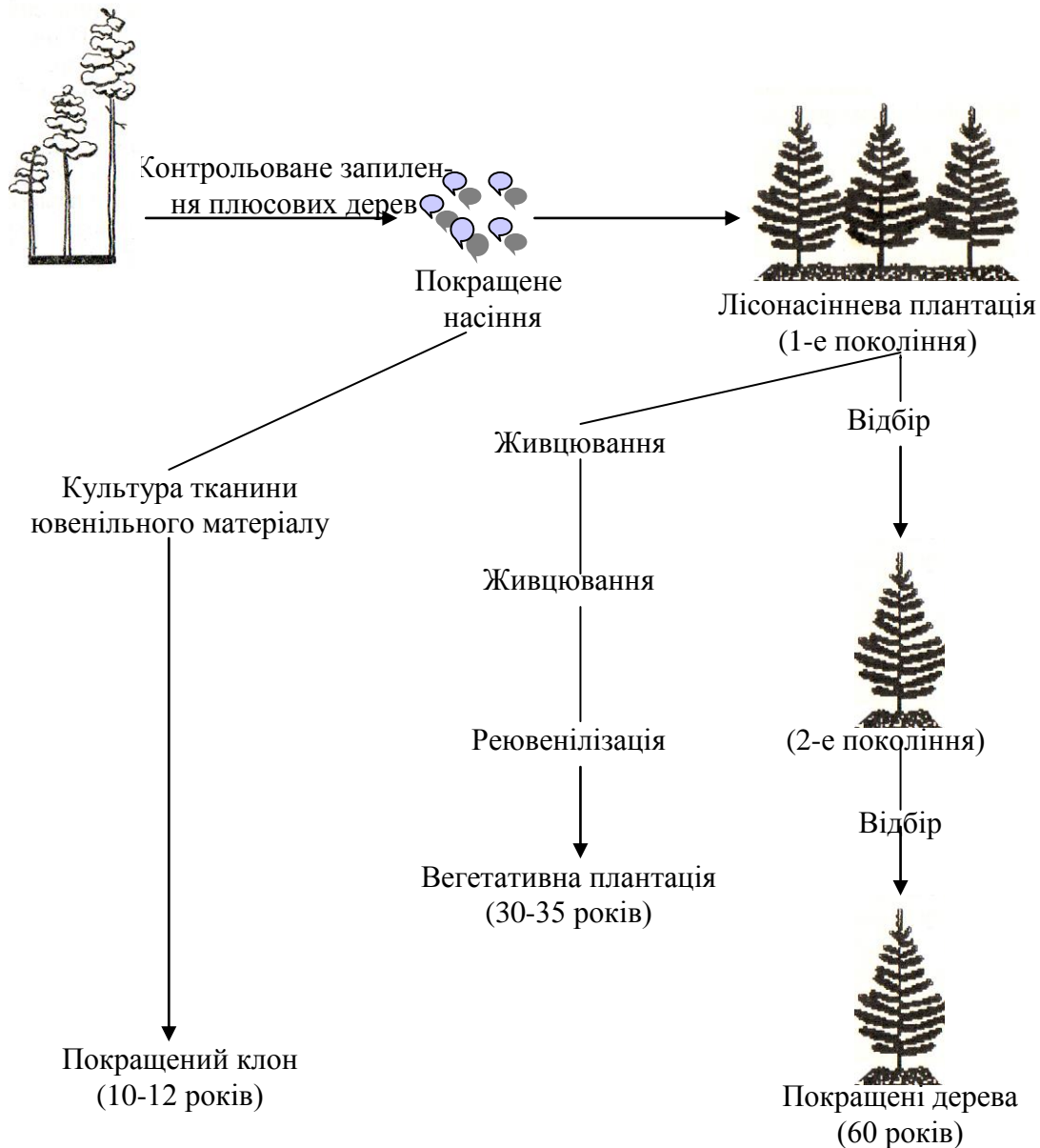
Із існуючих способів мікроклонального розмноження найбільш перспективними є два. **Перший** – базується на живцюванні мікропагонів. В даному випадку розмноження проходить за рахунок існуючих меристем. Цим способом в промислових масштабах розмножують тропічні і субтропічні породи, плодові, лісові і декоративні (дуб, береза, тополя, верба, туя, ялівець, секвойя та ін.). **Другий** – здійснюється шляхом соматичного ембріогенезу, тобто утворення соматичних ембріодів безпосередньо з тканин експланта в умовах *in vitro* значною мірою подібне до формування зиготичних (статевих) зародків. Ця система є перспективною, оскільки дає змогу збільшити в 2 рази коефіцієнт розмноження і прискорити формування садивного матеріалу. Особливість даного способу полягає в тому, що він дає змогу, крім розмноження садивного матеріалу, створювати “штучне насіння”. Зародок заключають в спеціальну оболонку із біологічно активними речовинами. Таке насіння відносять до нормального, а його впровадження дозволить, по-перше, прискорити виведення нових сортів, по-друге, одержувати “насіння” окремих цінних особин. **Третій** – культури тканин, з використанням клітинних технологій, які полегшують і прискорюють селекційний процес та дають змогу створювати нові форми і сорти.

Існують наступні способи клітинних технологій в селекції:

- 1) Запліднення у пробірці (в живильному середовищі), коли неможливо здійснити його між вибраними парами в природному середовищі. В результаті формується гібридний зародок, який в подальшому стає нормальним

проростком.

2) Культура ізольованих зародків, коли із гібридного насіння неможливо в природних умовах отримати повноцінні високоякісні проростки внаслідок несумісності розвитку гібридного зародку і ендосперму. Даний спосіб широко культивується для промислового розмноження цінних гібридів плодових (вишні, черешні, персика, хурми, мандарина) і лісових (дуба, тополі, осики, ялини, сосни) рослин (рис. 2.1).



**Рис. 2.1. Практичне використання способів мікроклонального розмноження в системі селекції хвойних порід**

3) Отримання гаплоїдних рослин із пиляків, пилку і мікроспор, застосовують, коли необхідно прискорити і полегшити традиційні прийоми

селекції і швидко створити гомозиготні лінії, в яких простіше виявити рецесивні мутації, експресію введеного гена тощо. Дана технологія використовується для селекції нових ліній.

4) Кріозбереження рослин, тобто зберігання рослинного матеріалу (унікального і одиничного насіння, зародків, пилку, трансформованих рослин, меристем, гібридних клітин і калюсних тканин) в рідкому азоті при температурі  $-196^{\circ}\text{C}$ , застосовують, коли необхідно забезпечити селекціонера потрібним генотипом в будь-який час.

**Четвертим** напрямом є клітинна селекція, яка забезпечує отримання рослин, стійких до шкідників та збудників хвороб, гербіцидів і пестицидів, важких металів і токсичних речовин, а також до несприятливих факторів навколишнього середовища. Метод базується на культивуванні калюсної тканини в живильному середовищі, яке містить селективний фактор.

**П'ятий** напрям пов'язаний з методами генної інженерії та протопластної культури. Це передусім отримання трансгенних рослин (із заданими ознаками) шляхом переносу генів із однієї рослини в іншу, а також створення нестатевих гібридів шляхом злиття протопластів (клітин, позбавлених клітинної стінки). Таким чином схрещують віддалені види і виводять гібридні рослин, коли в природних умовах це неможливо [54].

Методи клітинної та генної інженерії дають можливість отримувати садивний матеріал із заданими ознаками, а також швидко із високою ефективністю розмножувати цінні гібриди (рис. 2.2).



**Рис. 2.2. Використання методів клітинної інженерії і селекції рослин**

(А. Р. Родин, Е. А. Калашникова, 1995 [54])

### **Питання для самоперевірки знань:**

1. Які методи вегетативного розмноження застосовують для отримання садивного матеріалу?
2. Способи і види розмноження невідділеними від рослин частинами та особливості їх виконання.
3. Способи і види розмноження відділеними від частин рослинами та особливості їх виконання.
4. Способи і види розмноження щепленням, умови їх застосування та особливості проведення.
5. Розмноження деревних рослин аблакуванням.
6. Види розмноження деревних рослин окулюванням.
7. Розмноження копулюванням, види та їх проведення.
8. Клональне мікророзмноження рослин та його переваги перед традиційними способами вегетативного розмноження.

9. Які найбільш перспективні методи для використання у лісовому господарстві?

### **2.1.3. Новітні види садивного матеріалу.**

У лісокультурному виробництві України основним видом садивного матеріалу (далі – СМ) є сіянці. З точки зору підвищення продуктивності лісів перспективним є застосування садивного матеріалу із закритою кореневою системою (далі – СМЗКС), мікоризованого СМ та СМ вирощеного із дотриманням вимог відповідності умов вирощування на розсаднику умовам зростання в майбутньому у лісі.

Технології виробництва садивного матеріалу із закритою кореневою системою (СМЗКС) впроваджуються у виробництво впродовж останніх 50 років. Спочатку садивний матеріал вирощувався у простих горщиках, просочених дьогтем, а нині застосовують широке розмаїття контейнерів із твердими стінками. На початку, контейнери розташовували на поверхні землі, а в якості субстрату використовували дуже бідне середовище, найчастіше верхній шар зональних ґрунтів або суміш із низьким ступенем шпаруватості, що призводило до поганої приживлюваності саджанців.

Контейнерне виробництво саджанців розпочалося в середині 60-х років минулого століття, в таких країнах, як Канада, Швеція та Фінляндія. Паперові й тверді пластикові касети по одній або кілька комірок, почали широко використовуватись у виробництві саджанців лісових деревних рослин.

На початкових етапах, усі моделі контейнерів мали невеликі дренажні отвори на дні й не мали ребер на внутрішніх стінках, що, виходячи з сьогоденішнього досвіду й знань, викликало закручування коренів у спіраль.

Ця проблема спонукала дослідників і виробників до розробки нових конструкцій касет і методів відсікання кореня. Нині, розроблюються і надходять у виробництво касети з відкритими сторонами, а найпоширенішим

матеріалом для їх виготовлення стає твердий пластик. У 90-х роках минулого століття, були запропоновані моделі касет з вертикальними прорізами (рис. 2.3), які змінили ситуацію з повітряним відсіканням коріння у контейнерах.

Даний напрямок робіт інтенсивного розвитку набув у країнах Скандинавського півострова. Виробництво СМЗКС, як більш технологічне, повністю витісняє традиційні технології виробництва садивного матеріалу. При цьому збільшуються строки садіння та підвищуються приживлюваність лісових культур. Розсадницькі комплекси забезпечують 4 ротації теплиць.



**Рис. 2.3. Пластмасові касети для виробництва сіянців різних порід**

У державних лісових підприємствах Польщі підставою для інтенсивного розвитку розсадників, орієнтованих на виробництво СМЗКС, стало прийняття на початку 80-х років минулого століття моделі розвитку розсадницьких центрів, які займали б малу площу за великих об'ємів виробництва, були б оснащені досконалим устаткуванням і технічними засобами, в тому числі і приміщеннями для довгострокового зберігання насіння та сіянців. Ця модель розсадників дозволила повністю задовольнити зростаючі потреби у лісовому садивному матеріалі високої якості. У Польщі, потужного поштовху для розвитку лісового контейнерного розсадництва

надала величезна пожежа в 1992 р., після якої для впровадження цього напрямку в лісокультурне виробництво було залучено значні інвестиції не тільки з екологічних лісових фондів Польщі, але й з ЄС.

В Україні технології з виробництва СМЗКС не застосовують. Головні причини дві. *Перша* – відсутність обґрунтування більшої економічної ефективності технології виробництва СМЗКС у порівнянні із традиційною. *Друга* – значні обсяги необхідних інвестицій у будівництво тепличних комплексів, придбання комплектів устаткування для підготовки субстратів й висіву насіння, а також касет, засобів доставки на лісокультурну площу, посадкових труб тощо.

Переваги використання СМЗКС наступні:

- більш висока, порівняно з культурами створеними садивним матеріалом з відкритою кореневою системою, приживлюваність (практично 100 %), особливо на площах з екстремальними умовами, які вийшли з-під тривалого сільськогосподарського користування і на териконах, оскільки СМЗКС практично не піддається післяпосадковому шоку;
- вирощування штучномікоризованого садивного матеріалу (рис. 2.4), який є незамінним при лісорозведенні за складних ґрунтових умов;
- більш раннє проходження фази індивідуального росту (змикання культур), що обумовлює скорочення витрат на агротехнічні догляди;
- зменшення обсягів або й повна відсутність потреби у доповненні;
- виключення помилок садіння (загинання коренів) через некомпетентність виконавців;
- більш висока адаптація СМ після садіння внаслідок швидкого пристосування до нових умов зростання нетравмованої кореневої системи;
- зменшення кількості сіянців чи саджанців, висаджуваних на одиницю площі, внаслідок їх високої приживлюваності та більшої конкурентоздатності;
- можливість висаджування на постійне місце зростання упродовж всього вегетаційного періоду.





**Рис. 2.4. Штучномікоризований садивний матеріал із нетравмованою кореневою системою**

До недоліків застосування СМЗКС належать:

- виробництво значно дорожче, за вирощування СМ з відкритою кореневою системою, оскільки потребує ємностей та контейнерів різних розмірів, спеціально обладнаних площ (полігонів, теплиць), спеціальних машин і механізмів для контейнерування та транспортування рослин, зрошувальних систем, субстрату, специфічних добрив, засобів захисту тощо;
- виробництво потребує більшої ретельності та суворішого дотримання прийнятих технологій, адже помилки, допущені при вирощуванні рослин (порушення мінерального, водного, повітряного режимів) за обмеженого контейнером простору, проявляються значно швидше і мають більш негативні наслідки, ніж при виробництві СМ у відкритому ґрунті;



– потреба в утилізації використаних матеріалів: субстрату, контейнерів (ємностей з поліетилену, полістиролу, пластмаси тощо) та очищенні води, використаної для зрошення;

– своєрідні труднощі, пов'язані з несвоєчасним пересаджуванням (переконтейнеруванням) рослин: пошкодження кореневих систем, які пронизали ємність; формування кільцеподібних коренів внаслідок обмеження простору для їх розвитку, що у майбутньому може стати причиною відмирання таких дерев на постійному місці зростання;

– необхідність переміщення разом з рослинами субстрату під час їх транспортування і висаджування [43].

На нашу думку, головною перешкодою з впровадження СМЗКС в Україні лишається потреба вкладання значних коштів у виробництво, яке не дасть прибутку найближчим часом. Досить складно подолати й психологічний бар'єр, адже упродовж усієї історії вітчизняної лісокультурної справи використовували традиційний садивний матеріал, який є набагато дешевшим.

Але незважаючи на окремі переваги та недоліки використання СМЗКС, вартість сіянців і саджанців, вирощених у контейнерах слід рахувати в комплексі з іншими лісокультурними роботами аж до періоду закінчення фази індивідуального росту. Так, за оцінками польських лісівників, вартість 1 га соснових культур 5-річного віку, створених СМЗКС в середньому на 25 % нижча, порівняно з культурами, створеними традиційним садивним матеріалом.

### **Основи агротехнології виробництва СМЗКС**

Технологічні аспекти вирощування СМЗКС наводимо на підставі підходів, які використовують польські лісоводи.

Виробництво СМЗКС розпочинають з підготування субстрату. Основним компонентом, що застосовують для виробництва субстратів, призначених для вирощування СМЗКС є верховий сфагновий торф. Ще декілька років тому субстрат у Польщі виробляли на базі ґрунту, компостів з

додаванням кори, піску, тирси чи лісової підстилки. Використовують також субстрати з двох і більше компонентів (наприклад, торфо-стружково-підстилковий субстрат в об'ємному співвідношенні 7:2:1, який вважають дуже добрим для вирощування саджанців ялини).

Таким субстратам властива значна фізико-хімічна мінливість. Особливо часто трапляються матеріали, заражені шкідливими організмами та патогенними грибами. Крім того, в них зустрічається насіння бур'янів. Загалом, вирощування СМЗКС вимагає ґрунтового середовища, визначених параметрів, які відповідають потребам рослин.

З вирощуванням саджанців у контейнерах, розпочались роботи щодо добору складу субстратів, який гарантував би гармонійний розвиток рослин та досягнення ними кондиційних параметрів упродовж одного року вирощування.

Так, сьогодні, в залежності від об'ємної участі окремих складників, виготовляють такі види субстратів:

- торф 85 % + перліт 15 % - рН 5,5;
- торф 85 % + перліт 15 % + азофоска (AZOFOSKA) - рН 5,5
- торф 85 % + перліт 15 % + осмокот (OSMOCOTE) - рН 5,5
- торф 80 % + вермикуліт 20 % + осмокот (OSMOCOTE) - рН 5,5

Процес приготування субстратів розпочинають з транспортування торфу з відкритих складів до цеху, де він проходить стерилізацію з метою знищення збудників хвороб. Торф стерилізують водяною парою.

Для постійного підживлення рослин до субстрату додають добриво з продовженим терміном розкладання, типу осмокот (Osmocote<sup>®</sup>) або азофоска (Azofoska<sup>®</sup>). Використання добрив з періодом розкладання 14-16 місяців дозволяє забезпечити саджанці поживними речовинами, макро- та мікроелементами у період їхнього пристосування до кліматичних умов лісокультурної площі.

Для приготування субстратів використовують спеціальні лінії з електронними системами управління процесом.

Важливим елементом з виробництва СМЗКС є застосування штучної мікоризації садивного матеріалу (див. **рис. 2.4**), яка ґрунтується на інокуляції зародками мікоризаційних грибів. Для цієї мети використовують мікоризоутворюючі гриби, які здатні виробляти велику масу зародків. Належать до них гриби родини *Phisolithus*, *Scleroderma* чи *Rhizopogon*. В останні роки переважно вирощують СМЗКС, мікоризований біоприпаратом грибів *Hebeloma crustuliniforme* та *Laccaria bicolor*.

СМ вирощують у контейнерах, об'єм яких, в залежності від породи та цілі, дорівнює 50, 120, 265 або 370 см<sup>3</sup> (**рис. 2.5**), причому глибину контейнера вибирають в залежності від виду деревної рослини.



**Об'єм – 50 см<sup>3</sup>**  
Для вирощування  
ялиці з  
півторарічним  
циклом



**Об'єм – 120 см<sup>3</sup>**  
Для вирощування  
хвойних з  
однорічним  
циклом



**Об'єм – 265 см<sup>3</sup>**  
Для вирощування  
листяних з різним  
циклом  
продукування

**Рис. 2.5. Типи контейнерів, що найчастіше використовують в Польщі для вирощування СМЗКС**

Головна мета контейнерного розсадництва полягає у створенні для сіянців оптимальних умов зростання й розвитку. Після висіву касети разом з насінням залишають у сприятливих для проростання умовах.

Важливу роль в розвитку сіянців відіграє світло, особливо одразу після проростання насіння. Вимоги окремих видів до світла різняться, а надзвичайно чутливою до нестачі освітлення є ялина звичайна (європейська). У контейнерному розсадництві частина продукційного циклу відбувається на відкритих площах, з достатнім освітленням для перебігів процесів фотосинтезу. Слід також зауважити, що сонячне проміння може бути причиною опіку саджанців. Зважаючи на світловибагливість таких деревних

порід як береза, модрина та сосна, необхідно пам'ятати, що тривале перебування сіянців цих порід у контрольованих умовах теплиці може призвести до фізіологічних розладів у сіянців, а також до їх деформації. Тому, сіянці цих видів краще вирощувати на відкритих полях або за максимально укороченого часу перебування сіянців у теплицях.

Одним з основних чинників, що визначає успіх вирощування СМЗКС є створення оптимальних умов зволоження саджанців у грудці субстрату. Роль зволоження зводять до двох цілей:

- постачання до рослини води, необхідної для життєвих процесів;
- утримування водного розчину складових поживних частин добрива у межах кореневої системи.

Спосіб зволоження, прийнятий у контейнерному розсадництві, визначається величиною та будовою контейнера (чим менші й ажурніші контейнери, тим важче утримання в них вологи). Високий метаболізм саджанців, у поєднанні з великою ємністю повітря у субстраті та необмеженим на відкритих площах полів впливом атмосферних умов, призводять до швидкої втрати, зібраної у грудці субстрату води. Тому, у контейнерних розсадниках єдино можливим способом зволоження є полив за допомогою дощувального устаткування.

Висока водна ємність субстратів дозволяє накопичувати воду у великих кількостях, але при визначенні інтенсивності поливу слід враховувати, що у разі пересихання субстратної грудки з корінням, повністю відмирає мікориза, а відновити попередні властивості субстрату можна лише за тривалого його занурення в воду.

Сіянцям малих розмірів, які перебувають у теплицях властивий невисокий транспіраційний коефіцієнт. Тому, полив контейнерів достатньо здійснювати 2 рази на тиждень. При дорощуванні СМ на відкритих продукційних полях касети зазнають впливу температури, сонячного випромінювання та вітру. Крім того, саджанці, які інтенсивно ростуть, транспірують більшу кількість води. Тому, утримувати кореневі грудки у

стані постійної вологості на відкритих площах набагато важче. Кожен полив здійснюють до повного водного насичення субстрату, що індикується початком витікання води з дна контейнерів. Через збільшення маси коріння та мікоризи водна ємність субстрату у процесі вирощування рослин у контейнері зменшується, а тому вказані дози поливу у другій половині терміну вирощування доводиться зменшувати.

Окрім стартового удобрення субстрату, в контейнерному розсаднику застосовують рідку форму підживлення, що дозволяє у повній мірі контролювати та регулювати доступність елементів мінерального живлення у ґрунті.

Підживлення рідкими добривами проводять із застосуванням водних розчинів з малою концентрацією добрив у воді, одночасно з поливом саджанців чи сіянців. Вміст азоту у водному розчині для підживлення складає 75-150 мг на 1 літр. Розчин добрив утворює дозатор, вмонтований на дощувальних рампях. Добриво змішують з водою безпосередньо перед поливом. Підживлення відбувається за малих концентрацій під час кожного поливу.

Для запобігання невиправним помилкам концентрацію утвореного розчину контролюють перед кожним підживленням. Слід відмітити, що на ранніх стадіях росту рослин концентрація поживного розчину повинна бути у три рази слабшою від тієї, що застосовують для кондиційного СМ. Збільшення концентрації добрив у воді нарощують поступово одночасно з розвитком сіянця.

У розсаднику застосовують рідкі добрива, основні компоненти яких походять з мінеральних частин, а мікроелементи – із складових органічних частин, представлених природними компонентами (амінокислотами), які значно легше засвоюються рослинами.

Заходи з охорони рослин від хвороб у контейнерних розсадниках не відрізняються від заходів, що застосовуються у традиційних розсадниках. Відмінність полягає лише у тому, що у традиційних розсадниках головним

джерелом збудника є ґрунт, а у контейнерних, де використовується стерильний субстрат, інфекція заноситься повітрям або потрапляє разом з насінням. Основним охоронним заходом є передпосівний обробіток насіння. Мікрокліматичні умови у теплицях сприяють розвитку грибів із родин *Fusarium*, *Rhizoctonia* тощо, тому після появи сходів завжди застосовують профілактичне обприскування фунгіцидами.

В контейнерному розсадництві суттєвої шкоди можуть завдавати птахи, а тому посіви вкривають тканиною – агроволокном, або ж застосовують різні методи відлякування. Оскільки до цих заходів птахи швидко при звичаються, розпочався пошук репелентів. У разі потреби, практикують також обробіток СМ репелентами з метою відлякування лісових тварин.

#### **Питання для самоперевірки знань:**

1. Які види садивного матеріалу найефективніше сприяють підвищенню продуктивності лісів?
2. Які переваги властиві садивному матеріалу із закритою кореневою системою?
3. Які недоліки властиві садивному матеріалу із закритою кореневою системою?
4. Які складові характеризують польську агротехнологію вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою?

#### **2.1.4. Добір науково обґрунтованих технологій створення, схем змішування та розміщення садивних місць.**

*Технологія створення лісових культур – це сукупність послідовних агротехнічних, лісівничих та інших заходів, які забезпечують створення та вирощування лісових культур заданої якості [28].*

Агротехнічні прийоми створення лісових культур визначаються

категорією лісокультурної площі, лісорослинними умовами, рельєфом місцевості тощо. До *агротехнічних заходів зі створення культур* належать – *обробіток ґрунту, висівання насіння або садіння сіянців, саджанців і живців, догляд за культурами, доповнення культур* тощо. Усі заходи виконують у чіткій послідовності і лише в окремих випадках деякі види робіт можуть не виконуватись. Наприклад, у зоні Полісся на свіжих зрубках із суцільним шаром підстилки, за слабого розвитку трав'яних рослин, культури можна створювати без обробітку ґрунту. Якість виконання заходів впливає на продуктивність майбутнього лісового ценозу. Так, якість обробітку ґрунту впливає не лише на приживлюваність лісових культур, але й на швидкість росту деревних рослин у перші роки їх життя. Загалом, за визначенням ДСТУ 2980-95 *обробіток ґрунту під лісові культури – це механічний, хімічний чи термічний вплив на ґрунт на всій лісокультурній площі чи її частині, що забезпечує сприятливі умови для росту культивованих рослин [28].*

При створенні лісових культур застосовують суцільний чи частковий обробіток ґрунту. Суцільний обробіток ґрунту здійснюють на площах, які не були вкриті лісом, або після розкорчовування ділянок, що були зайняті лісовою рослинністю. У разі суцільного обробітку ґрунту створюються найсприятливіші умови для проростання насіння, висіяного на лісокультурну площу, та укорінення (приживлення) сіянців і живців. На ділянках із суцільно обробленим ґрунтом спостерігається інтенсивніший ріст культур упродовж 15-20 років, що пояснюється водно-фізичними властивостями ґрунтів. Адже, за такого способу обробітку краще зберігається волога, забезпечується висока аерація верхніх шарів ґрунту, підсилюється мінералізація органічних решток, знижується механічний опір корінню, знищується трав'яна рослинність, тощо.

Проте, на зрубках, рідколіссях і згарищах, де для формування майбутніх насаджень бажано максимально використовувати природне поновлення, суцільний обробіток ґрунту недоцільний із економічних міркувань. А тому,

на таких категоріях лісокультурних площ, застосовують частковий обробіток ґрунту влаштуванням смуг, борозен чи площадок [22]. Слід також відмітити, що за обробітку ґрунту борознами (найпоширеніший на Україні), на дернових та дерново-підзолистих ґрунтах (борові екотипи), сіянці, висаджені у дно борозни, потрапляють в значно бідніший елювіальний горизонт, що негативно позначається на їхній приживленості та рості в перші роки після садіння.

Створення лісових культур без попереднього обробітку ґрунту допускається: на свіжих зрубках за відсутності ймовірності природного поновлення; на орних незабур'ячених землях; на пісках та лісопридатних відвально-кар'єрних ландшафтах; на землях, які не заросли конкуруючою рослинністю та не зазнають надмірного висушування.

Зокрема, як зазначає О. В. Кичилюк [34], у борових умовах на свіжих зрубках віком до одного року, культури сосни, створені без обробітку ґрунту, мають приживлюваність на 16 %, а середню висоту у 2-річному віці на 27 % більшу (рис. 2.6), ніж на контрольних ділянках з обробітком ґрунту борознами. На зрубках, старших одного року, навпаки, культури, створені без передпосадкового обробітку ґрунту мали висоту 2-річних рослин меншу, ніж на ділянках, де ґрунт оброблявся борознами, що обумовлено задернінням ґрунту, оскільки культури на цих ділянках було створено через рік після проведення рубань головного користування. На таких зрубках необхідно застосовувати обробіток ґрунту, але не обов'язково борознами, адже ефективність окремих способів обробітку ґрунту залежить від типу лісорослинних умов та категорії лісокультурних площ. Наприклад, у Поліссі передпосадковий обробіток ґрунту рекомендують: в ТЛУ А<sub>2</sub>, А<sub>3</sub>, В<sub>2</sub> – смугами за допомогою механізмів розпушуючого (рис. 2.7) або фрезерного типу; в ТЛУ В<sub>3</sub>, С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub> – перевагу необхідно віддавати прокладанню неглибоких (до 15 см) борозен; в ТЛУ А<sub>2</sub>, А<sub>3</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub> – після рубки розладнаних насаджень зарослих злаками необхідно проводити нарізання глибоких (близько 20 см) борозен.





**Рис. 2.6.** Дворічні сіянці сосни звичайної, вирощені у культурах, створених без передпосадкового обробітку (1) та з обробітком ґрунту борознами (2) (фото О. В. Кичилюка)



**Рис. 2.7.** Розпушувач ґрунту «Ромашка» під час роботи

На приживлюваність та ріст лісових культур у перші роки після садіння впливає і вибір *методу створення лісових культур*, під яким розуміють *сукупність технологічних способів, котрі забезпечують створення лісових культур садінням сіянців, саджанців, живців і висіванням насіння, а також поєднанням висаджування та висівання [28]*.

Вибір методу створення штучних насаджень залежить від лісорослинних умов та стану лісокультурної площі, біологічних якостей деревних та чагарникових порід, а також економічних особливостей району.

Штучні насадження створюють висівом насіння або садінням сіянців і саджанців. При безпосередньому висіві насіння на лісокультурну площу відпадає потреба у вирощуванні садивного матеріалу та пересаджуванні його на постійне місце, але з'являється необхідність у частих і тривалих доглядах за ґрунтом, оскільки сходи деревних рослин у перший рік життя не здатні конкурувати з трав'яною рослинністю, що розростається. Сіянці, вирощені у лісовому розсаднику, на час висаджування на постійне місце, мають певні висоту надземної частини та довжину кореневої системи. У перші роки після висаджування вони легше, ніж сходи деревних рослин, переносять несприятливі погодні умови, краще конкурують із трав'яною рослинністю. Тому штучні насадження у переважній більшості створюють садінням сіянців або саджанців.

Створення культур садінням сіянців або саджанців доцільне на ґрунтах, схильних до ерозії, щоб уникнути вимивання чи видування насіння, а також при залісенні сухих і надмірно вологих ділянок. За першого випадку – низька вологість ґрунту зумовлює слабе проростання насіння та загибель сходів, а за другого – сходи не витримують конкуренції бур'янів і також гинуть.

У Степу інколи застосовують комбінований спосіб створення культур, за якого дуб вводять до насаджень висівом жолудів, а супутні породи – садінням сіянців. У сіянців дуба звичайного, горіха волоського, фісташки справжньої та деяких інших порід слаборозгалужена, проте глибоко

проникаюча коренева система. При викопуванні з лісового розсадника сіянців цих порід, значна частина коріння обрізується і лишається в ґрунті, внаслідок чого порушується сформоване природним шляхом співвідношення між надземною і підземною частинами. Такому садивному матеріалу властиві сповільнена приживлюваність та ріст, а тому культури цих деревних рослин краще вдаються у разі висіву насіння. При висіванні жолудів дуба на постійне місце зростання до кінця першого вегетаційного періоду коренева система сіянців проникає у глибинні не пересихаючі шари ґрунту, тоді як у висаджених сіянців формується поверхнева коренева система, що небажано у сухих гігротобах. На ґрунтах, які підстеляються гірськими породами на глибині 15-20 см, висаджування сіянців утруднене, тому за таких умов доцільно створювати насадження сіянням насіння, адже сходи легко пристосовуються до таких умов зростання. Висівати насіння доцільно також під наметом насаджень, які підлягають вирубуванню через 1-2 роки, тобто у разі створення попередніх культур [22].

Лісові культури, зазвичай, створюють весною після розмерзання ґрунту. При цьому рекомендують дотримуватись стислих строків садіння, які різняться в залежності від лісорослинної зони і становлять: в умовах Полісся – 10-15 днів; в умовах Лісостепу – 7-10 днів; в умовах Степу – 5-7 днів.

До заходів, які впливають на приживлюваність та ріст культур у перші роки після їх створення належать *догляди за лісовими культурами*, під якими розуміють *сукупність агротехнічних і лісівничих заходів, які застосовують для поліпшення умов приживлюваності та зростання деревних порід у лісових культурах* [28].

**Розпушування ґрунту в міжряддях** поліпшує аерацію та поглинання атмосферних опадів, зменшує випаровування вологи з ґрунту і сприяє розкладанню органічних решток. Основна мета догляду за культурами (до змикання крон) полягає в утриманні ґрунту на лісокультурній ділянці у пухкому, чистому від бур'янів стані. Ґрунти завжди містять багато насіння бур'янів, які за сприятливих умов здатні прорости протягом вегетаційного

періоду, а тому чимало бур'янів з'являються навесні та на початку літа. Саме у цей період набуває надзвичайної важливості своєчасність доглядів, адже саме від них залежить приживлюваність та ріст саджанців. Наприклад, у свіжих дібровах Лісостепу середня висота 3-річних саджанців дуба на ділянках, які своєчасно прополюються, досягає 98 см, а без прополювання – лише 61 см. Найбільшої шкоди лісовим культурам завдають бур'яни у степових районах, де ґрунтам властива незначна кількість вологи.

Основна маса коріння у трав'яних рослин розвивається у верхньому 10-сантиметровому шарі ґрунту. Тому, від бур'янів, насамперед, страждають деревні рослини з поверхневою кореневою системою (сосна звичайна, ялина звичайна, ясен звичайний та ін.). При проведенні доглядів за ґрунтом з метою знищення трав'яної рослинності отримують подвійний вплив. З однієї сторони, знищують небажану рослинність, а з іншої – робочі органи культиваторів пошкоджують бокове коріння деревних рослин розташоване у верхніх найбагатших прошарках ґрунту, що призводить до погіршення процесів росту у саджанців внаслідок диспропорції між розвитком надземної частини і корінням. Щоб зменшити пошкодження коріння, зростаючого у верхніх горизонтах ґрунту, у перші два роки після садіння, ґрунт у міжряддях рекомендують розпушувати на глибину 8-10, а в наступні роки – 5-6 см (навесні та восени – глибше, а влітку – на меншу глибину). У посушливих районах глибину розпушування збільшують на 1-2 см з метою створення більш потужного прошарку, який запобігає висушуванню нижніх горизонтів від висушування. Тривалість і кількість доглядів залежать від ґрунтово-кліматичних умов, складу порід, економічних та інших факторів. В надзвичайно посушливі роки кількість доглядів збільшують [22].

При створенні культур необхідно враховувати лісівницькі властивості головних, супутніх й підгінних порід, умови місцезростання, а також старанно дотримуватись рекомендованого співвідношення всіх компонентів лісу, чого досягають добором способів та схем змішування.

*Під схемою змішування рослин у лісових культурах розуміють порядок точного взаємного розташування на лісокультурній площі рослин різних порід, а під типом змішування рослин у лісових культурах – особливість сумісної участі в лісових культурах деревних порід різних груп [28].*

Зазвичай, у лісокультурній практиці застосовують **деревно-тіньовий, деревно-чагарниковий та комбінований** типи змішування:

- 1) **деревно-тіньовий – Г-С-Г-С-Г-С;**
- 2) **деревно-чагарниковий – Г-Ч-Г-Ч-Г-Ч;**
- 3) **комбінований – Г-Г-Г-Ч-С-Ч.**

*Під способом змішування рослин у лісових культурах розуміють порядок групування на лісокультурній площі дерев однієї породи відносно дерев інших порід [28].*

Виділяють змішування деревних порід **рядами, в рядах та комбіновані.**

Способи змішування:

**1) Змішування рядами:**

**а) Просте чергування рядів**

Г-Г-Г-Г-Г-Г  
С-С-С-С-С  
Г-Г-Г-Г-Г-Г  
С-С-С-С-С

**б) смугове (кулісне) чергування рядів**

Г-Г-Г-Г-Г-Г  
Г-Г-Г-Г-Г-Г  
С-С-С-С-С  
С-С-С-С-С

**в) комбіноване чергування рядів**

Г-Г-Г-Г-Г-Г  
Г-Г-Г-Г-Г-Г  
Г-Г-Г-Г-Г-Г  
С-С-С-С-С

**2) Змішування в рядах:**

**а) просте чергування в ряду**

1. **Г-С-Г-С-Г-С**
2. **Г-Ч-Г-Ч-Г-Ч**

**б) чергування в ряду ланками**

Г-Г-Г-С-С-С

С-С-С-Г-Г-Г

Г-Г-Г-С-С-С

С-С-С-Г-Г-Г

**в) групо-ланкове чергування в ряду**

Г-Г-Г-С-С-С

Г-Г-Г-С-С-С

С-С-С-Г-Г-Г

С-С-С-Г-Г-Г

**г) шахове чергування в ряду**

Г-Г-С-С- Г-Г-С-С

Г-Г-С-С- Г-Г-С-С

С-С-Г-Г- С-С-Г-Г

С-С-Г-Г- С-С-Г-Г

**3) Змішування рядами і в рядах:**

Г-Г-Г-Г-Г-Г

Г-Г-Г-Г-Г-Г

Г-Г-Г-Г-Г-Г

С-Ч-С-Ч- С

Деревно-чагарниковий та деревно-тіньовий способи почергового змішування порід у ряду найчастіше застосовують у степу та лісостепу. Перший передбачає обов'язкове почергове введення в культури чагарнику, а другий – супутньої тіньовитривалої (тіньової) породи, яка, зростаючи в другому ярусі, виконувала б роль підгону для головної породи. Ці два типи змішування використовують і у разі простого чергування рядами. Використання шахового способу змішування можливе після поділу лісокультурної ділянки на маленькі квадратні (1,5x1,5 – 10x10 м) чи прямокутні (6x2 – 10x4 м) площадки. Цей спосіб змішування дозволяє сформувати змішані насадження з рівномірним розміщенням на ділянці деревних рослин різних видів, але його впровадження обмежують значна вартість та великі обсяги ручної праці. Згодом було розроблено ще два способи змішування порід – ланковий і групо-ланковий.

За ланкового способу змішування головні породи чергують із супутніми і чагарниковими в рядах групами по 3-4 садивних місця у групі.

При такому змішуванні забезпечується краща збереженість культивуємих рослин і початково прийняте взаємне їх розміщення на площі. Групово-ланковий спосіб змішування є проміжним між ланковим і шаховим.

Змішування деревних рослин рядами полегшує механізоване створення культур, а тому найчастіше застосовується на виробництві. Змішування рядами поділяють на просте й кулісне чергування рядів. У першому випадку кожен деревну породу або чагарник розміщують через ряд: скажімо, ряд дуба чергують з рядом липи, а за кулісного чергування кілька рядів однієї породи чергують з кількома рядами іншої.

При змішуванні в рядах деревні породи рівномірніше розміщуються на площі, ніж у разі змішування рядами, особливо за кулісного чергування. Проте, у кулісах, сформованих із деревних рослин одного виду, створюються екологічні умови, близькі до чистих насаджень. При цьому, мікрокліматичні умови зі збільшенням ширини куліс наближаються до умов чистих насаджень. У зв'язку з цим, деревні породи з ажурною кроною (ясен, бархат, модрина), недоцільно висаджувати кулісами. Крім того, у разі кулісного розміщення головних і супутніх порід зменшуються запаси стовбурної ділової деревини головної породи [22].

Загалом, змішування деревних рослин повинне сприяти формуванню насаджень, у яких найбільшою мірою проявлялась би позитивна міжвидова взаємодія між породами.

Окрім схем змішування, суттєво і упродовж тривалого часу на продуктивність насаджень впливає *початкова густина лісових культур*, під якою розуміють *кількість деревних і чагарникових рослин, які вирощують на одиниці площі* [28]. Проте, чисто математичне уявлення не розкриває суті цього поняття, адже за однакової густоти рослин на одиниці площі, але за різного розміщення садивних місць взаємовплив культивуємих особин буде різним. Поняття про густоту ускладнюється, коли мова іде про змішані чи часткові культури, де біологічні та ценологічні властивості порід вважаються головними.

Визначають густоту лісових культур залежно від схеми розташування *садивних місць*. *Лісокультурне садивне (висівне) місце – це місце розташування однієї рослини чи висівання однієї насінини на лісокультурній площі [28]*. Схема розташування садивних місць характеризується кроком садіння (висівання) та шириною міжрядь. *Крок садіння (висівання) лісових культур – це відстань, якої дотримуються в процесі садіння (висівання) лісових культур між садивними (висівними) місцями вздовж лінії ряду [28]*.

Ширина міжрядь являє собою відстань між сусідніми рядами.

В Україні, при вирощуванні лісових культур, застосовують прямокутне та квадратне розміщення садивних місць (рис. 2.8).

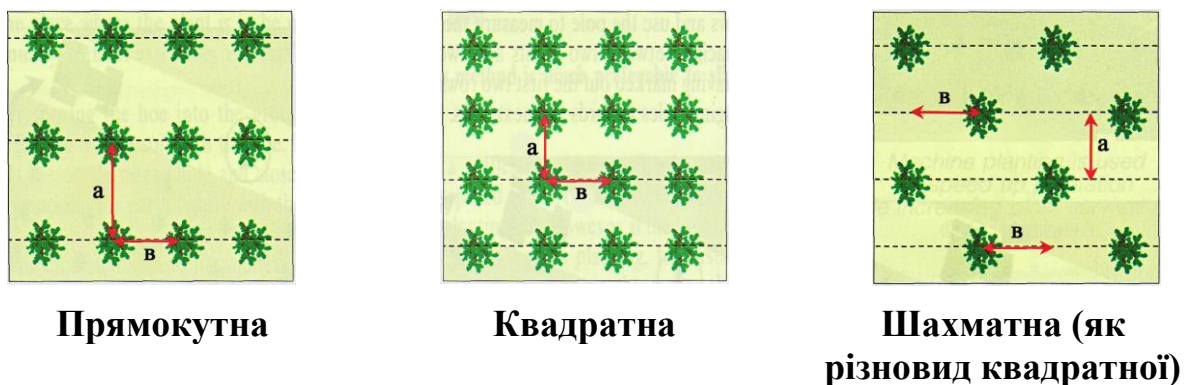


Рис. 2.8. Схеми розташування садивних місць

За прямокутного розміщення відстань між рядами значно більша, ніж у рядах між садивними місцями, а за квадратного – однакова. Нині, частіше застосовують прямокутне розміщення садивних місць, що обумовлено використанням при доглядах за ґрунтом великогабаритних тягових машин та знарядь.

За квадратного розміщення садивних місць фаза індивідуального росту дещо подовжується, крони у культурах зникаються раніше, а число доглядів, яке можна проводити у перпендикулярних напрямках, зменшується. За прямокутного розміщення відбувається швидке змикання крон і коріння у рядах, після чого гілки і коріння інтенсивно ростуть у напрямку міжрядь. Крона формується стиснутою з боків, а взаємне затінення гілок у рядах



супроводжується зменшенням асиміляційної поверхні і збільшенням кількості листя чи хвої, що вимагає більшої кількості поживних речовин. Після змикання крон, спостерігається різке погіршення використання сонячної енергії рослинами, що негативно позначається на інтенсивності росту саджанців.

При визначенні густоти садіння необхідно враховувати, що дерева одних і тих же видів у різних лісорослинних умовах мають різну енергію росту. Наприклад, у сухих борах сосна росте слабо, і, щоб забезпечити змикання крон у 5-6-річному віці, на 1 га треба висаджувати 13-17 тис. сіянців, розміщуючи їх за схемою 1,2x0,5 чи 1,3x0,6 м. У свіжих суборах крони змикаються у 5-6-річному віці при садінні на 1 га близько 10 тис. сіянців з розміщенням 1,5x0,7 м чи 2,0x0,5 м.

За однакових умов у культурах швидкорослих порід садивні місця розміщують рідше, у помірно- і повільнорослих – густіше. У вологих дібровах садивні місця розташовують у культурах тополі – в межах 2x2-4x4 м, а в культурах дуба звичайного – 1,5x0,7-2,0x0,5 м.

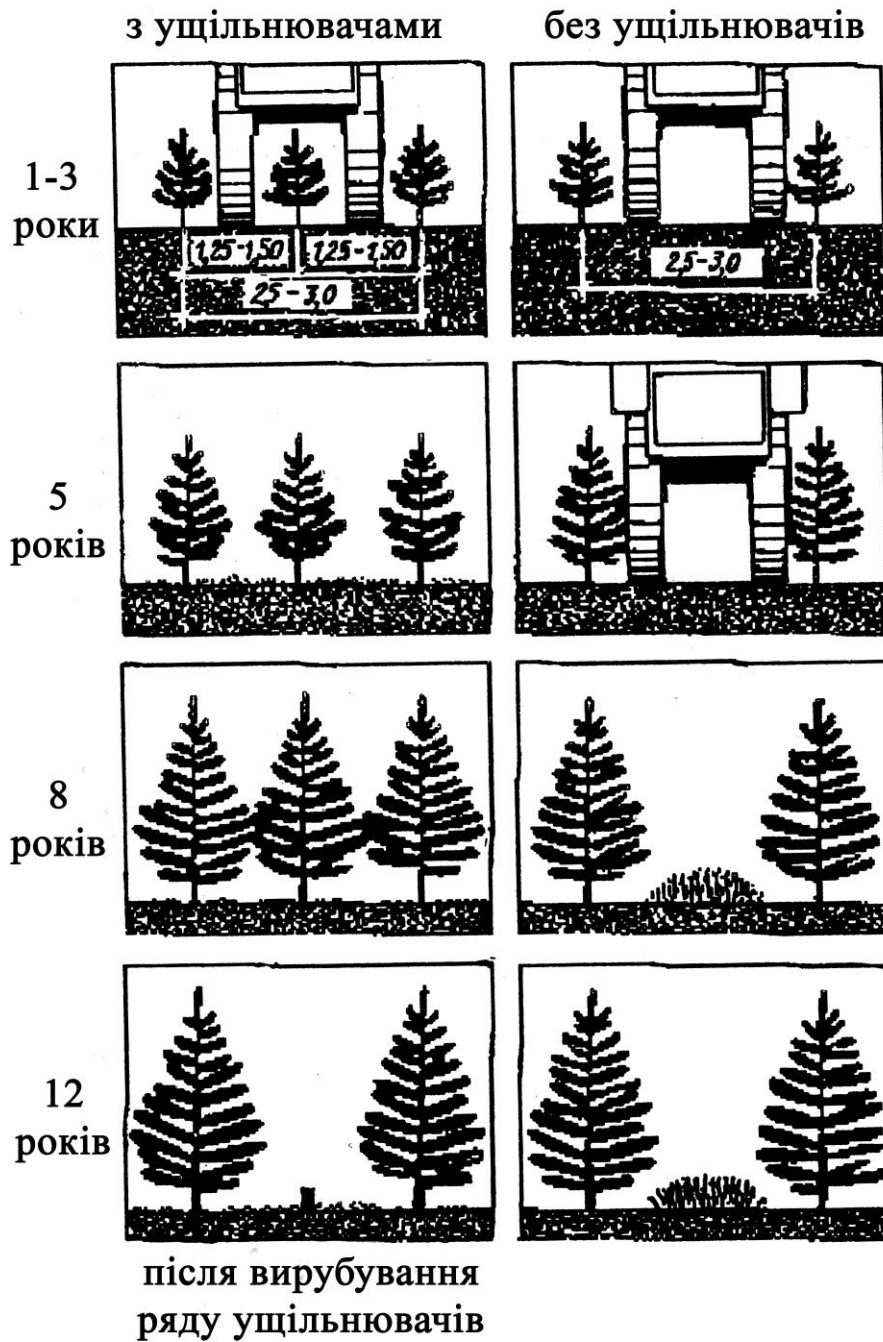
Зменшення відстані між садивними місцями в культурах тополі зумовить змикання крон у 3-4-річному віці, внаслідок чого виникне потреба у проведенні рубок догляду у молодшому віці. Збільшення відстані між рядами в культурах дуба призводить до пізнього змикання крон. В таких культурах дерева погано очищаються від сучків і формуються збіжисті стовбури.

Останнім часом, в основу інтенсифікації лісокультурного виробництва, покладено комплексну механізацію робіт, що відповідає вимогам часу. Впровадження нових технічних засобів обумовлює збільшення ширини міжрядь до 2,5-3,0 м, що уможливило проведення механізованих доглядів за культурами протягом 4-5 і більше років. При цьому ґрунт у міжряддях розпушують на глибину 6-12 см, а за тривалого механізованого розпушування ґрунту в міжряддях у саджанців знищується значна частина фізіологічно активних коренів, що негативно позначається на рості культур.

Іншою причиною послаблення росту культур є заростання широких міжрядь трав'яною рослинністю після припинення обробітку міжрядь [22].

Щоб забезпечити сприятливі умови для зростання культур до змикання крон і оптимально використати лісокультурну площу, у широкі (2,5-3,0 м) міжряддя рекомендують вводити по одному ряду ущільнювачів з порід, які у молодому віці корисні для господарства і поліпшують умови росту культур (рис. 2.9). У період індивідуального росту культури з ущільнювачами будуть повніше використовувати сонячну радіацію і родючість ґрунту. Для того, щоб інтенсивність росту саджанців з часом не знизилась, через 3-5 років після змикання крон (у віці 8-12 років) ущільнювачі доцільно вирубувати (рис. 2.9).

Одержану зелену масу можна використовувати у якості новорічних ялинок або для переробки на хлорофіло-каротинову пасту (при вирубуванні сосни чи ялини), як гілковий корм (при вирубуванні дерев листяних порід), стовбури ущільнювачів йдуть на тріску, яку переробляють на деревостружкові плити, а деякі породи – на виготовлення підпірних кілків для винограду. Вирощування ущільнювачів у широких міжряддях господарсько-цінних порід компенсує витрати на створення культур. В дібровах у ряди ущільнювачів доцільно вводити декоративні та ягідно-плодові дерева й чагарники (калину звичайну, глід, дерен, горобину чорноплodну, ліщину звичайну, а на півдні – скумпію, смородину золотисту). Ягідні чагарники починають плодоносити з 3-4 років, а гілки деревних порід над їх рядами змикаються у 8-10 років. Отже, кілька років можна буде збирати врожаї. Декоративні деревні рослини після викопування можуть бути використані для робіт з озеленення. Всі перелічені чагарники, крім останнього, витримують затінення зверху, і значна кількість їх зберігається в ценозі упродовж всього життя насадження. Вирощування їх разом з деревними рослинами суттєво підвищує загальну продуктивність насаджень.



**Рис. 2.9. Технологія створення культур з ущільнювачами**  
(за матеріалами М. І. Гордієнко, П. Г. Кального [18])

**Питання для самоперевірки знань:**

1. Що таке технологія створення лісових культур?
2. Які агротехнічні операції складають технологію створення лісових культур?
3. Що розуміють під обробіткою ґрунту на лісокультурній площі?
4. Які способи обробітки ґрунту застосовують при створенні лісових культур?

5. Чому не рекомендують шаблонне застосування однакових прийомів обробітку ґрунту на всіх ділянках лісокультурного фонду?
6. Які прийоми обробітку ґрунту рекомендують для створення сосняків у Поліссі залежно від типів лісорослинних умов та стану ділянки?
7. Що розуміють під методом створення лісових культур?
8. Що розуміють під садінням лісу?
9. Що розуміють під висіванням лісу?
10. Що таке шпигування насіння?
11. Які переваги має висівання лісу порівняно із садінням?
12. Які переваги має садіння лісу порівняно із висіванням?
13. Що розуміють під доглядами за лісовими культурами? Яка їх мета?
14. Що таке захисна зона в лісових культурах? Чому важливе її витримання?
15. Від чого залежить кількість доглядів за лісовими культурами?
16. Які основні типи змішування деревних рослин використовують у лісових культурах?
17. Які основні способи змішування деревних порід Ви знаєте?
18. Які основні способи змішування деревних порід застосовують в рядах?
19. Що розуміють під поняттям густоти лісових культур.
20. Квадратне і прямокутне розміщення посадкових місць: їх порівняння.
21. Опишіть принцип застосування ущільнювачів у лісових культурах.

## **2.2. Заходи, які впливають на навколишнє середовище.**

### **2.2.1. Внесення добрив, з метою покращення умов ґрунтового живлення.**

При суцільному вирубуванні середньо-бонітетних соснових насаджень з 1 га зрубу забирається до 1,5 т зольних елементів і азоту, серед них макроелементів – 1,0 т, в т.ч. азоту – 0,5 т. Тому, виникає потреба у поверненні зольних елементів до ґрунту. За даними А. І. Бузикіна [9], в

Нідерландах і Фінляндії підживлюють добривами усі ліси, а у Австрії, колишній ФРГ та Франції – 80 % площ, зайнятих лісами.

Добрива послабляють напругу у відносинах між деревами всіх класів росту і посилюють використання ними потенційного гідрологічного і температурного потенціалу умов місцезростання (А. П. Звірбуль [33]), крім того, внесення добрив сприяє підвищенню на 25-50 % приросту деревини (А. І. Бузикін, С. Г. Прокушин, Л. С. Пшеничникова [8], А. І. Бузикін [9]), а також суттєво поліпшує стан ослаблених і всихаючих дерев (В. М. Маурер [42]).

Johan Bergh, який проводив багаторічні (розпочинаючи з 1987 року) дослідження впливу добрив на ріст ялини звичайної у Швеції [63, 64], дійшов висновку, що періодичне внесення добрив у поєднанні із зрошенням може суттєво (вдвічі, а то й втричі) підвищити продуктивність ялинових насаджень.

За його даними, найкращі результати дає чергування поливу лісових культур із періодичним підживленням, а періодичне підживлення без поливу дає дещо гірші результати. За 15-річний термін досліджень різниця у діаметрі середнього дерева, у разі періодичного проведення поливів і підживлення та контролем становила майже 100 %, тобто діаметр збільшився вдвічі (рис. 2.10). Різниця за середнім діаметром, на ділянках, де проводилось лише підживлення становила близько 50 % від контролю, тобто діаметр збільшився лише в півтора рази.

Ряд авторів (Н. М. Набатов, В. А. Макашин [47]) вважають, що на внесення азотних добрив активніше реагують дерева II-III класів росту і менше – I-го, а інші – Л. С. Пшеничникова [51, 52], А. І. Бузикін, С. Г. Прокушин [8] – навпаки вважають, що більш активно відкликаються дерева I-II класу росту.



**Рис. 2.10.** Збільшення діаметру ялини звичайної при застосуванні мінерального підживлення з поливом порівняно з контролем (фото Johan Bergh, Швеція)

На бідних піщаних ґрунтах Полісся ефективним виявилось внесення торфу у дозах 30-60 т на 1 га. Дослідженням виявлено більшу на 20-21 %, у порівнянні з контролем, збереженість культур сосни і в 3,5-4 рази інтенсивніший ріст за висотою (О. Г. Бабіч, В. В. Максименко [5]).

Цікавими є результати вивчення впливу вапнування на ґрунт. Мінкевич Г. П. та Мінкевич І. І. [45] прийшли до висновку, що вплив вапна на ріст деревних порід зберігається упродовж 20 років і особливо дієвий у разі його внесення одночасно з двостороннім оберненням скиби.

За даними більшості дослідників позитивна дія мінеральних добрив триває упродовж 4-5 років, а приріст деревних рослин під їх впливом знаходиться в оберненій залежності від густоти культур (П. С. Шиманський, В. В. Усеня, В. А. Скригаловська [62]).

Дослідженнями Л. С. Пшеничничкової [51], А. І. Бузикіна, С. Г. Прокушина [8], І. М. Булавіка, В. С. Победова [10] встановлено, що найефективніше внесення азотних добрив у дозах 150-200 кг•га<sup>-1</sup> за діючою

речовиною, а в молодняках –  $100 \text{ кг}\cdot\text{га}^{-1}$ . Слід також відмітити, що підживлення пристигаючих сосняків високими дозами аміачної селітри ( $300$  і  $400 \text{ кг}\cdot\text{га}^{-1}$  азоту) не лише не збільшує тривалість дії добрив на радіальний приріст стовбурів, але й зменшує у порівнянні з оптимальною дозою ( $200 \text{ кг}\cdot\text{га}^{-1}$  азоту) на  $7,3 \%$  (при дозі  $300 \text{ кг}\cdot\text{га}^{-1}$  азоту) і на  $33,1 \%$  (при дозі  $400 \text{ кг}\cdot\text{га}^{-1}$  азоту) (І. М. Булавик, В. С. Побєдов [10]). Слід зауважити, що неапробовані дози та склад мінеральних добрив можуть бути не лише неефективними, але й викликали зниження росту дерев. Так, наприклад, в Архангельській області, при внесенні по  $100 \text{ кг}$  на  $1 \text{ га}$  фосфору і калію в насадження сосни VII класу віку, упродовж трьох років спостерігалось зниження приросту деревини, а використання калію для підживлення 9-річних культур сосни, за даними П. С. Пастернака, І. І. Смолянінова, В. Н. Угарова, І. В. Чернобая [15], негативно вплинуло на їх ріст.

У зв'язку з цим мінеральні добрива у лісових культурах слід використовувати з врахуванням ґрунтово-кліматичних зон і умов місцезростання. Наприклад, в умовах Полісся, де чергуються дощові та засушливі роки, застосовувати їх надзвичайно обережно. Справа в тому, що під час посухи на ділянках з внесеними мінеральними добривами підвищується осмотичний тиск ґрунтового розчину, що утруднює процеси поглинання корінням рослин вологи і поживних речовин. В результаті приріст дерев на ділянках з внесеними добривами може знизитись у порівнянні з ділянками без добрив.

Для підвищення продуктивності лісів вносити мінеральні добрива слід лише за рахунок підживлення. Розрізняють підживлення кореневе (рис. 2.11), коли добрива вносять у ґрунт або на його поверхню, і позакореневе (рис. 2.12), коли елементи мінерального живлення потрапляють до рослини, головним чином через листя при обприскуванні їх розчином добрива, і лише частково через корені.





**Рис. 2.11. Наземний спосіб внесення добрив при кореновому підживленні**  
(фото Johan Bergh, Швеція)

Для кореневого підживлення використовують сухі або рідкі добрива. З азотних добрив найбільш доцільно застосовувати карбамід або аміачну селітру, з калійних – усі види, крім сильвініту та каїніту, а з фосфорних – суперфосфат. Сухі добрива, доступні для рослин лише за умови внесення у достатньо вологий ґрунт. До сухого ґрунту добрива краще вносити у вигляді водних розчинів. При цьому концентрація розчину карбаміду не повинна перевищувати 1 %, а суперфосфату й калійних солей – 2-5 %.

Для позакореневого підживлення краще використовувати 0,5 %-й розчин карбаміду та 2 %-й розчин суперфосфату і калійних солей. Норма витрати рідини становить  $800-1000 \text{ л} \cdot \text{га}^{-1}$  на одне обприскування.

Підживлюючи рослини, враховують здатність добрив переміщуватись до нижніх шарів ґрунту. Нітратні азотні добрива легко переміщуються, тому їх можна вносити поверхнево. Малорухомі добрива – аміачні, фосфорні й калійні – вносять до шарів ґрунту, де розташована основна маса активного коріння.





**Рис. 2.12. Повітряний спосіб внесення добрив при позакореновому підживленні (фото Johan Bergh, Швеція)**

Азотні добрива доцільно вносити весною на початку формування листочків, а фосфорні та калійні – у період активного росту сіянців та саджанців. Азотні сприяють швидкому росту листя, а фосфорні та калійні – розвитку кореневої системи.

Відзначаючи позитивний вплив внесення добрив на ріст деревних рослин, слід акцентувати увагу й на можливі негативи такого заходу, адже збільшення приросту за діаметром відбувається за рахунок збільшення приросту річних кілець (див. рис. 2.10 та рис. 2.13), що зазвичай призводить до погіршення якості деревини.



**Рис. 2.13.** Збільшення приросту річних кілець ялини звичайної після початку внесення мінеральних добрив (фото Johan Bergh, Швеція)

Тому, у разі використання добрив з метою підвищення продуктивності деревостанів, слід враховувати й цільове призначення останніх, а тому при загрозі втрати технічних якостей деревини, краще відмовитись від збільшення продуктивності за рахунок якості.

Проте це не означає, що взагалі не варто використовувати добрива, адже вкрай актуальним внесення добрив у вигляді підживлень є у разі цільового вирощування біомаси деревини для целюлозно-паперової промисловості, виготовлення ДВП, ДСП, тощо. Якщо ж потрібна якісна ділова стовбурна деревина, то підживлення має застосовуватись у зменшених дозах, оскільки незначне, дозоване покращення росту не загрожуватиме втратою технічних якостей деревини.

До одного із напрямів підвищення продуктивності лісових ценозів відноситься й використання органічних добрив, особливо сидератів, які вирощують з бобових рослин, зазвичай використовуючи різні види люпину

однорічного (жовтий кормовий, синій вузьколистий) та багаторічного, а також горох зимуючий, буркун білий і жовтий тощо. Загальновідомим є застосування сидерального пару у лісових розсадниках, коли зелену масу вирощуваних культур заорюють з метою збагачення ґрунту органічними речовинами [22]. Вказаний спосіб використання сидератів при вирощуванні лісових культур проф. Б. Д. Жилкін [32] назвав «*попередньою культурою*». Окрім цього, він виділив ще «супутню» та «наступну» культури сидератів. *Супутньою* культурою, за визначенням Б. Д. Жилкіна, називають розведення багаторічних бобових рослин (переважно багаторічних люпинів) шляхом висіву їх у міжряддя одночасно з створенням лісових культур, а *наступною* – розведення посівом чи посадкою багаторічних люпинів у вже створених молодих лісових культурах, під наметом молодняків, середньовікових чи пристигаючих деревостанів з метою покращення їхнього росту.

Серед всіх видів роду *Lupinus (Tourn.) L.*, Б. Д. Жилкін рекомендував застосовувати для підвищення продуктивності лісів багаторічний люпин багатолистий (*Lupinus polyphyllus Lindl.*) [32], який було завезено з Північної Америки ще у ХІХ ст. і який надзвичайно швидко поширився у лісах Європи, а сьогодні зустрічається у них в дикорослому стані.

Люпин багатолистий – напівчагарникова рослина висотою до 1,5 м, з округлим стеблом різного ступеню опушення. Листки складні з 13-15 ланцетовидними листочками. Суцвіття довгі, до 60 см, мають різне забарвлення, з домінуванням синьо-голубих та фіолетово-розових відтінків.

Плоди – дрібні, сплюснуті, видовжені боби, вкриті шовковистими ворсинками, містять 4-12 дрібних овальних насінин, мають забарвлення від чорного до сірувато-коричневого й оливкового відтінків з різноманітними п'ятками і мармуровими прожилками. Маса 1000 насінин від 14 до 30 г. При весняному висіві, насіння потребує обов'язкової скарифікації. Коренева система мичкувата, сильно розвинута, проникає на глибину до 2 м. Здатність люпину фіксувати атмосферний азот залежить від активності штамма бульбочкових бактерій (*Bacterium radicola Beijerinckii*), які поселяються на

його корінні. Тривалість життя окремих екземплярів коливається у межах від 4 до 12 років. В сприятливих для самовідновлення умовах, його культура у лісових ценозах зберігається до 50 років. Врожай зеленої маси люпину багатолістого в перший рік становить 40-50 ц•га<sup>-1</sup>, а в наступні роки зростає до 300-400 ц•га<sup>-1</sup> і може сягати 1000 ц•га<sup>-1</sup>.

Дослідження Б. Д. Жилкіна [32] показали, що люпин багатолістий на легких ґрунтах не створює конкуренції культурам сосни за супутнього його введення і навіть навпаки – з часом витісняє інші види трав'яної рослинності. Проте, посіви люпину потребують доглядів (прополювання) у перший та на початку другого року життя. Таким чином, введення люпину в міжряддя лісових культур призводить до збільшення трудомісткості доглядів у перші півтора року, але разом з тим зменшує загальну кількість доглядів. Ще одним позитивним фактом, виявленим Б. Д. Жилкіним, була здатність люпину утворювати м'який гумус, який здатен покращувати водний режим і газообмін ґрунту. Загалом, біологічна меліорація ґрунтів, шляхом введення до міжрядь культур сосни люпину, призводить до суттєвого покращення умов навколишнього середовища, збагачуючи ґрунт азотними та зольними елементами живлення, а також посилюючи їх кругообіг за рахунок глибокої кореневої системи. Встановлено, що у результаті «люпинізації» у дерев сосни покращувались всі фізіологічні процеси, відмічалось збільшення запасу стовбурної деревини вдвічі у молодому (до 25 років) віці, та у півтора рази – у середньовікових соснових деревостанах [32].

Слід також вказати на можливість негативних явищ, які можуть мати місце при люпинізації лісових культур. До них відносять можливість конкуренції супутніх посівів люпину із культурами сосни на суглинистих ґрунтах, яка підсилюється із збільшенням густоти посівів сидератів та родючості ґрунтів. Останнє свідчить, що на суглинистих ґрунтах слід зменшувати норму висіву люпину порівняно із легкими ґрунтами. За наступного введення люпину зазначений недолік був відсутнім.

Агротехніка введення люпину до лісових культур включає передпосівний обробіток ґрунту на глибину до 8 см у міжряддях лісових культур, осінній висів насіння або весняний після попередньої скарифікації. Норму висіву рекомендують: на легких ґрунтах –  $20 \text{ кг} \cdot \text{га}^{-1}$  при супутній культурі (двохрядні посіви) та  $30 \text{ кг} \cdot \text{га}^{-1}$  при наступній (трьохрядні посіви); на суглинистих ґрунтах –  $10 \text{ кг} \cdot \text{га}^{-1}$  при супутній культурі (однорядні посіви) та  $15 \text{ кг} \cdot \text{га}^{-1}$  при наступній (двохрядні посіви). Глибина загортання 1,5-2,0 см на суглинистих ґрунтах та 2,0-3,0 см на легких. У перший рік після висіву люпин росте повільно і потребує регулярного прополювання, а вже на другий рік потребує доглядів лише у першій половині вегетаційного періоду. Люпин багатолистий здатен відростати після скошування, а тому при неможливості проведення прополювання рекомендують скошувати увесь трав'яний покрив, після чого люпин відростає швидше за інші трав'яні рослини й пригнічує їх ріст [32].

#### **Питання для самоперевірки знань:**

1. Як впливає внесення добрив на лісові насадження?
2. Яким чином можна вносити добрива для підвищення продуктивності лісових насаджень?
3. Які види підживлення деревних рослин Вам відомі?
4. В чому полягає кореневе підживлення?
5. В чому полягає позакореневе підживлення?
6. Чи завжди проявляється позитивний вплив добрив на лісовий ценоз?
7. Чим загрожує перевищення дози внесення добрив при підживленні?
8. Чому при підживленні потрібно чітко дотримуватися рекомендованих концентрацій розчинів?
9. В яких межах має бути концентрація мінеральних фосфорних добрив при проведенні підживлення?
10. В яких межах має бути концентрація мінеральних азотних добрив при проведенні підживлення?

11. Що розуміють під поняттям сидеральних добрив?
12. Що таке «попередня» культура люпину? За яких умов вона застосовується?
13. Що таке «супутня» і «наступна» культури люпину? Чи можуть вони застосовуватись для підвищення продуктивності лісових ценозів?
14. Опишіть агротехніку введення супутньої культури люпину в лісові культури.
15. Опишіть агротехніку введення наступної культури люпину в лісові культури.

### **2.2.2. Введення деревних рослин під намет лісових насаджень.**

Лісові культури під наметом лісу створюють з метою заміни стиглих деревостанів, які підлягають вирубуванню у найближчі роки, а також для покращення низькоякісних деревостанів або ж у разі формування більш складних за формою насаджень. При цьому слід розрізняти поняття попередніх та піднаметових культур

Введення деревних порід під намет стиглих насаджень, які підлягають вирубуванню через 1-2 роки, називають *попередніми*, а під намет розладнаних малоповнотних і насаджень спеціального призначення – *піднаметовими культурами*.

У відповідності із ДСТУ 2980-95 „Культури лісові: терміни та визначення” [28], до *попередніх лісових культур* відносяться *лісові культури, створені під наметом стиглих материнських насаджень для його заміни в найближчі роки проведенням головної рубки*, а до *наступних* – *часткові чи суцільні лісові культури, які створені після вирубування стиглих деревостанів, якщо ці площі після цього не поновились чи погано поновились головною породою*.

*До піднаметових відносять лісові культури, які створюються під наметом лісу з метою формування складніших за формою і продуктивніших насаджень.*

Ідея створення попередніх культур належить Ф. К. Арнольду, який у 1887 р. працював у тульських засіках. Наприкінці минулого століття (1895) Г. Н. Корнаковський розпочав створювати попередні культури дуба у Теллерманівському лісі (нині Воронежська обл.). Для їх створення підбирались високоповнотні насадження із суцільним шаром підстилки. З метою освітлення ґрунту, перед створенням культур вирубували підлісок і малоцінний підріст. Сіяння (шпигування) жолудів, а пізніше й садіння сіянців або саджанців здійснювали без обробітку ґрунту у найближчий сезон після рубок догляду. Щоб запобігти пошкодженню сіянців (саджанців), материнський деревостан вирубували, а деревину вивозили із закультивованої ділянки взимку по глибокому снігу. Окрім дуба звичайного, під намет насаджень, призначених під вирубування, іноді, через 1-2 роки, вводили ялину звичайну.

При створенні попередніх культур відстань між рядами спочатку приймали 4 м, а потім, на ділянках із значною кількістю головних порід у підрослі, збільшили до 6 м. Крок садіння у рядах становив 0,5-0,7 м. Жолуді висівали, а сіянці висаджували вручну.

У попередніх культурах сіянці та саджанці не пошкоджуються пізніми весняними заморозками, в них немає опіків кореневої шийки. Нині попередні культури створюють рідко, тому що при вирубуванні материнських деревостанів (переважно у теплі періоди року) для трелювання й вивезення деревини застосовують важкі машини, які пошкоджують, а часто і знищують сіянці та саджанці навіть у снігові зими.

Піднаметові культури нині знаходять застосування у лісах зелених зон з метою підвищення їх декоративних властивостей, для посилення захисних функцій лісів, збагачення кормової бази для дикої фауни у мисливських господарствах, а також для підвищення стійкості та продуктивності низькоповнотних деревостанів різного цільового призначення. При створенні

піднаметових культур надзвичайного значення набуває добір порід, які за лісівничими властивостями відповідали б лісорослинним умовам. Приживлюваність і збереження піднаметових культур багато в чому залежить від якості садивного матеріалу та агротехніки їх створення.

У низькоповнотних насадженнях ґрунт, як правило, задернілий, тому при його обробітку влаштовують смуги або борозни. Проте таким способам обробітку ґрунту властиві суттєві недоліки, адже у дерев материнського деревостану зазнає пошкодження до 38 % бічного коріння. Слід також зазначити, що після 30-річного віку відновлення коріння у дерев відбувається надзвичайно повільно, а в порослевих дерев дуба взагалі не відновлюється. Отже, за такого способу обробітку ґрунту знижується біологічна стійкість дерев, які ростуть на ділянці.

Більш ефективним способом створення піднаметових культур є садіння сіянців (саджанців) у шурфи та на площадки. Шурфи та площадки розташовують у місцях найбільшого освітлення ґрунту (на галявинах). Площадки влаштовують розміром 1,5x1,5 м або 2x2 м, а шурфи – групами по кутах квадрата (по 4) або конвертом (по 5). На площадці, зазвичай, розміщують 5-9 сіянців чи посівних місць, а у кожен шурф висаджують по одному сіянцю чи саджанцю. У разі висіву дуба, у кожне місце висівають по 2-3 жолуді.

При створенні культур під наметом зріджених насаджень намагаються якомога швидше сформувати зімкнений нижній ярус. Тому, залежно від повноти материнських насаджень, наявності чагарників і якісного підросту, кількість площадок або груп шурфів повинна становити 400-1200 шт. на 1 га.

Про доцільність використання піднаметових культур для підвищення продуктивності лісів свідчать дані експериментальних робіт, проведених у лісництвах ВП НУБіП України «Боярська ЛДС» під Києвом. В цьому підприємстві, шляхом введення листяних порід під намет соснових насаджень, створено 747 га піднаметових культур з використанням дуба звичайного, дуба північного, липи серцелистої, клена-явора та ліщини. На



сьогоднішній день ці культури мають вік 25-30 років і достеменно підтверджують значущий позитивний вплив цих деревних порід на продуктивність соснового ярусу та виконання ними рекреаційних і оздоровчих функцій (В. О. Рибак [53]).

**Питання для самоперевірки знань:**

1. Які культури називаються попередніми?
2. Які культури називаються наступними?
3. Які культури називаються піднаметовими?
4. Що є спільного між попередніми та піднаметовими культурами і чим вони різняться?
5. В чому полягають переваги попередніх культур перед наступними?
6. Охарактеризуйте складові технології створення піднаметових культур.

### **Розділ 3. Лісокультурні заходи з підвищення продуктивності лісових насаджень різного цільового призначення.**

Ліси України за екологічним і соціально-економічним значенням та залежно від основних виконуваних ними функцій поділяються на такі категорії:

- 1) ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення (виконують особливі природоохоронні, естетичні, наукові функції тощо);
- 2) рекреаційно-оздоровчі ліси (виконують переважно рекреаційні, санітарні, гігієнічні та оздоровчі функції);
- 3) захисні ліси (виконують переважно водоохоронні, ґрунтозахисні та інші захисні функції);
- 4) експлуатаційні ліси [39].

#### **3.1. Заходи в лісах природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення.**

До лісів природоохоронного, наукового та історико-культурного призначення відносять лісові ділянки, які виконують природоохоронну, естетичну функцію, є об'єктами науково-дослідних робіт на тривалу перспективу, сприяють забезпеченню охорони унікальних та інших особливо цінних природних комплексів та історико-культурних об'єктів, зокрема:

- 1) розташовані в межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду;
- 2) розташовані в межах історико-культурних заповідників, меморіальних комплексів, місць, пов'язаних з важливими історичними подіями, охоронних зон пам'яток історії, археології, містобудування та архітектури, монументального мистецтва.

До лісів природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення відносять також унікальні за породним складом, продуктивністю і генетичними властивостями лісові ділянки, на яких зростають реліктові чи ендемічні види дерев, що мають велике наукове значення [50].

Ліси цих категорій є особливо цінними для людини і потребують обмеженого режиму користування, посиленних заходів охорони й захисту. Під підвищенням продуктивності таких лісів, насамперед, розуміють підвищення їх охоронного, історико-меморіального, наукового, виховного та естетичного значення – на місцевому, регіональному, державному, а в окремих випадках і на світовому рівні.

До основних лісокультурних заходів з підвищення специфічної продуктивності таких лісових ценозів належать:

- реставрація;
- введення унікальних, реліктових порід;
- оздоровлення ослаблених та всихаючих насаджень шляхом внесення добрив.

Над проблемою оздоровлення ослаблених та всихаючих насаджень працював проф. В. М. Маурер, який досліджував лісокультурні методи підвищення біологічної стійкості ослаблених насаджень дуба звичайного в зеленій зоні м. Києва [42]. Автором було проведено дослідження ефективності різних способів внесення мінеральних добрив за наступними схемами: зрошення дерев водою; внесення 1 % розчину NPK в канавки; внесення 1 % розчину NPK гідробуром; внесення сухих туків NPK у пристовбурову зону врозкид по мерзло-танучому ґрунті; поєднання внесення NPK врозкид із вапнуванням; вапнування ґрунту. Дослідником було виявлено, що внесення повного (NPK) мінерального добрива суттєво поліпшило стан ослаблених і всихаючих дерев: на дослідних ділянках фактично припинилось відмирання гілок в кронах дерев, вдвічі-втричі

зменшилась кількість ураженого борошнистою росою та іншими хворобами листя, збільшилась обводненість листя та вміст у ньому хлорофілу, в 6 разів, порівняно із контролем, збільшилась маса фізіологічно активного коріння, в 1,5-2 рази збільшився приріст дерев.

### **Питання для самоперевірки знань:**

1. Які ділянки лісу відносять до категорії природоохоронного, наукового та історико-культурного призначення?
2. Які види продуктивності і чи доцільно її підвищувати в лісах природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення?
3. Які заходи застосовують в лісах природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення?

### **3.2. Заходи в рекреаційно-оздоровчих лісах.**

До рекреаційно-оздоровчих лісів відносять лісові ділянки, які виконують рекреаційну, санітарно-гігієнічну та оздоровчу функцію, використовуються для туризму, заняття спортом, санаторно-курортного лікування та відпочинку населення і розташовані:

- 1) у межах міст, селищ та інших населених пунктів;
- 2) у межах округів санітарної охорони лікувально-оздоровчих територій і курортів;
- 3) у межах поясів зон санітарної охорони водних об'єктів;
- 4) у лісах зелених зон навколо населених пунктів;
- 5) поза межами лісів зелених зон, виділені за нормативами згідно з Порядком поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок [50].

До основних характеристик рекреаційно-оздоровчих лісів належать: стійкість до несприятливих умов середовища (вітровалів, сніголамів, пожеж, диму, газів, енто- і фітошкідників); стійкість до рекреаційного навантаження;

ландшафтна ефективність. Слід зауважити, що привабливий зовнішній вигляд, пов'язаний з рекреаційною ємністю та оздоровчою ефективністю лісів. Тому, для цієї категорії лісів підвищують рекреаційну продуктивність, а господарські заходи спрямовують на збереження та збільшення рекреаційної ємності та оздоровчої цінності.

Для підвищення продуктивності рекреаційно-оздоровчих лісів застосовують такі заходи:

- введення порід, здатних утворювати фітонциди;
- введення порід, стійких до рекреаційного навантаження;
- введення порід, які вирізняються декоративністю;
- створення піднаметових культур;
- здійснення ландшафтних реконструкцій.

Що стосується застосування фітонцидних, стійких до рекреаційного навантаження та декоративних порід, то вони можуть вводитись як при створенні нових лісонасаджень на землях вказаної категорії лісів, так і у вже існуючі насадження, шляхом проведення ландшафтних реконструкцій або садіння піднаметових культур.

**Ландшафтні реконструкції лісокультурними методами.** Під ландшафтною реконструкцією лісокультурними методами слід розуміти комплекс лісокультурних заходів з використанням садово-паркових та архітектурно-художніх прийомів, спрямованих на покращення санітарно-гігієнічних та декоративних властивостей насаджень. Ландшафтна реконструкція дозволяє істотно поліпшити декоративні властивості лісових насаджень, які примикають до відкритих просторів (луків, галявин, зрубів), автомобільних доріг тощо [57].

Основна мета створення таких культур в приміських лісах полягає у формуванні лісопаркових ландшафтів. За визначенням І. Д. Родічкіна [55] **лісопарковий ландшафт** – це створений і підтримуваний у процесі багаторічного ведення лісопаркового господарства культурний ландшафт, який представляє взаємопов'язане в архітектурно-художньому і цільовому

відношенні поєднання рослинності, абіотичних факторів, елементів благоустрою, інженерних і обслуговуючих споруд, які розкривають позитивні якості з метою створення сприятливих умов для різних видів відпочинку.

Ландшафт складається з пейзажів та видів. В лісопарковому та садово-парковому будівництві під пейзажем розуміють штучно сформовані перспективи, які відкриваються з певних точок і найповніше характеризують властивий даній території лісопарковий ландшафт [4]. Однотипні за своєю структурою та естетичним впливом пейзажі, які мають однакове цільове призначення і пов'язані в єдиний просторовий комплекс, складають ландшафт або ландшафтний район певної категорії. Для створення привабливих лісопаркових ландшафтів застосовують різні лісокультурні заходи в залежності від типів ландшафту, складу та форми насаджень. У ряді випадків, наприклад, при ландшафтній реконструкції чистих насаджень або декоративному покращенні відкритих ділянок, перевагу надають лісокультурним методам. За кваліфікованого добору порід досягають поліпшення декоративних якостей лісопаркових ландшафтів, а в результаті збагачення видового складу насаджень, підвищують їхню продуктивність та стійкість.

Об'єктами ландшафтного формування у приміських лісах, найчастіше слугують чисті насадження, відкриті простори (зруби, галявини, прогалини, береги водойм), автомагістралі, які перетинають лісопаркові насадження, а також маршрутні доріжки й стежини, прокладені в лісовому масиві.

На ділянках, вкритих лісовою рослинністю, заходи лісокультурного характеру спрямовуються на створення змішаних насаджень, адже вони відрізняються більшою продуктивністю і стійкістю до несприятливих умов середовища (вітровалів, сніголамів, пожеж, диму, газів, енто- і фітошкідників), і як правило, цікавіші у ландшафтному відношенні. Чисті насадження слід створюватися у вигляді гаїв (наприклад, березові, соснові, липові, дубові), ефект яких буде залежати від застосовуваних порід [57].

Найбільш прийнятним способом створення ландшафтних культур у вигляді чистих насаджень (із досвіду лісопаркових господарств Києва) є садіння декоративних дерев і гарно квітучих кущів вільними групами під наметом чистих насаджень у «вікнах намету», по узліссях, вздовж доріг, прогулянкових маршрутів тощо.

Ландшафтні групи можуть бути чисті (складаються з однієї деревної чи кущової породи) і змішані (складаються з декількох порід). Вони повинні мати вільні контури в горизонтальній площині. Розміри таких груп можуть варіювати від 20 до 200 і більше м<sup>2</sup>, а їх розміщення варто погоджувати з мережею доріг і стежок, з яких повинні відкриватись найбільш мальовничі ділянки. Не рекомендують безладно розміщувати ландшафтні групи у насадженнях, так само як і їх розташування у геометричному порядку. Групи слід розміщувати вільно, щоб вони природно вписувалися до насаджень та підкреслювали їхні декоративні переваги.

При доборі порід й розміщенні груп, у запроектованому насадженні необхідно враховувати біологічні особливості рослин. Недопустиме спільне вирощування порід, які пошкоджують одні і ті ж шкідники чи уражують одні і ті ж збудники хвороб, зокрема: сосну з тополею і смородиною; модрина з березою; ялину з черемшиною; ялівець з яблунею, грушею, глодом, іргою; яблуню з іргою [57].

Для досягнення найбільшого пейзажного ефекту варто максимально враховувати декоративні якості дерев і кущів, забарвлення листя в різні пори року, структуру і забарвлення кори, час цвітіння, форму крони тощо. Так, наприклад, найбільш виразна структура кори властива деревам клена гостролистого, берези та дуба. В ландшафтні групи цих порід кущі можна не вводити. Декоративні під час цвітіння рослини краще використовувати на узліссях, де вони найбільш оглядові. Рекомендовані приклади сполучень деревних порід і кущів у ландшафтних групах наведено в **додатку А.**

У дендрологічному складі ландшафтних культур повинно бути не більше 3–5 порід, з яких одна домінує, а інші мають другорядне значення. Не

варто висаджувати незліченну кількість видів, перетворюючи насадження у колекцію рослин.

При створенні ландшафтних культур значна роль належить кущам, адже вони у сполученні з групами декоративних деревних порід порушують монотонність чистих насаджень та значно оживляють пейзажі. З огляду на періоди і тривалість цвітіння кущів, можна створювати ландшафти з безперервним цвітінням, що досягається послідовним цвітінням окремих чистих груп кущів. За декоративного оформлення насаджень, у найбільш відвідуваних місцях бажано висаджувати гарно квітучі кущі одного виду великими групами, які створюють яскраву акцентуючу пляму. Кущі групують так, щоб час їхнього цвітіння співпадав із періодом найбільшого відвідування ділянки лісопарку.

Заслуговують на більшу увагу й деревні рослини, які приваблюють птахів своїми плодами та слугують прекрасним місцем для їх гніздування (наприклад, горобина, глід, жимолость, ірга, бирючина тощо).

Лісокультурним заходам ландшафтного спрямування повинні передувати лісівничі заходи з поліпшення загального стану насаджень – очищення від захаращеності, санітарні чи доглядові рубання. Безпосередньо перед садінням ландшафтних груп у насадженнях слід проводити розширення „вікон”, головним чином, за рахунок вирубки ослаблених дерев.

Успішність ландшафтних культур значною мірою залежить від якості садивного матеріалу. При створенні ландшафтних груп варто використовувати саджанці з добре розвиненою кореневою системою і сформованою кроною. У лісопаркових господарствах Києва гарні результати дає садіння 2–4-річних саджанців [57]. У разі використання великомірного садивного матеріалу необхідно проводити обрізування гілок у саджанців для урівнювання балансу між кроною та кореневою системою з метою підвищення їх приживлюваності та збереженості.

При створенні ландшафтних груп відстань між саджанцями встановлюють в залежності від породи, віку й розмірів садивного матеріалу.



Дво- та чотирирічні саджанці доречно розміщувати на відстані 1,2–2,0 м один від одного, що забезпечить раннє змикання крон та зменшить витрати на догляд за ґрунтом у групах. Саджанці дуба звичайного, клена гостролистого, горіха грецького, липи серцелистої та інших, у яких формуються широкі й розлогі крони, бажано висаджувати на більшій відстані. Гірші рослини, із збільшенням віку ландшафтних культур, видаляють під час доглядів, чим досягають оптимальної кількості дерев у групі в період їхньої найбільшої декоративності.

На відміну від деревних порід, кущі висаджують відразу на відстані, яка б забезпечила при повному розвитку (через 3–5 років) зімкненість крон у групах. За густого садіння кущі втрачають декоративність, а проріджування через декілька років після їх садіння не поліпшує ситуації. Відстань, рекомендовану між кущами в ландшафтних групах [56] наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

#### Рекомендовані відстані між кущами в ландшафтних групах

Розміри кущів	Назва кущів	Відстань між саджанцями, м
Великі	Бузок, глід, чубушник, гортензія, жимолость, ірга, клен татарський, маслинка	3,0-4,0
Середні	Барбарис, смородина золотиста, вейгели, дейції, таволги, троянди	1,5-2,0
Малі	Барбарис Тунберга, магонія, зіновать двоквіткава, таволга японська	0,5-1,0

#### Питання для самоперевірки знань:

1. Які ділянки відносять до категорії рекреаційно-оздоровчих лісів?
2. Які види продуктивності доцільно підвищувати в рекреаційно-оздоровчих лісах?
3. Які заходи з підвищення продуктивності застосовуються в рекреаційно-оздоровчих лісах?
4. Що розуміють під ландшафтною реконструкцією?
5. Яким вимогам повинні відповідати ландшафтні культури?

б. Скільки порід рекомендують використовувати при створенні ландшафтних культур?

### **3.3. Заходи в захисних лісах.**

До категорії захисних відносять лісові ділянки, які виконують функції захисту навколишнього природного середовища та інженерних об'єктів від негативного впливу природних та антропогенних чинників. Зокрема це:

1) лісові насадження лінійного типу (полезахисні лісові смуги, державні захисні лісові смуги, лісові смуги уздовж забудованих територій населених пунктів);

2) лісові ділянки (смуги лісів), розташовані у смугах відведення каналів, залізниць та автомобільних доріг;

3) лісові ділянки (смуги лісів) у ярах, на легкорозвіюваних пісках, рекультивованих землях, кам'янистих розсипах, малопотужних кам'янистих ґрунтах, у високогірних зонах, на стрімких гірських схилах, у селенебезпечних басейнах та на схилах лавинонебезпечних басейнів (протиерозійні ліси);

4) лісові ділянки (смуги лісів), які прилягають до смуг відведення залізниць і виділяються з категорії експлуатаційних лісів на 500 метрів з кожного боку. У гірських районах ширина смуг лісів у разі потреби може бути збільшена з урахуванням результатів спеціальних обстежень до розмірів, що забезпечують захист залізниць і безпеку руху;

5) лісові ділянки (смуги лісів), які прилягають до смуг відведення автомобільних доріг державного значення і виділяються з категорії експлуатаційних лісів шириною 250 метрів з кожного боку дороги. Для забезпечення захисту зазначених доріг і безпеки руху, у гірських районах ширина смуг лісів у разі потреби може бути збільшена з урахуванням результатів спеціальних обстежень;

б) лісові ділянки (смуги лісів) уздовж берегів річок, навколо озер,

водоймищ та інших водних об'єктів, які виділяють з категорії експлуатаційних лісів за нормативами згідно з Порядком поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок. Ширина наявних смуг лісів, що перевищує нормативи, не підлягає перегляду;

7) інші лісові ділянки (смуги лісів), які не мають ознак, зазначених у підпунктах 1-6 але розташовані:

на схилах балок і річкових долин з крутизною схилів до 25 градусів (байрачні ліси);

серед безлісної місцевості та мають площу до 100 гектарів [50].

До однієї з основних характеристик для цієї категорії лісів відноситься здатність виконувати захисні функції, а їх продуктивність обумовлюється ефективністю виконання ними захисних функцій: протиерозійних, водорегулюючих, полезахисних тощо.

Підвищення продуктивності захисних лісів може досягатись застосуванням таких заходів як: створення піднаметових культур; реконструкція малоцінних насаджень; введення в культури порід-інтродуцентів, які є більш цінними з точки зору придатності до виконання тих чи інших захисних функцій.

**Реконструктивні заходи в малоцінних насадженнях.** Поняття «реконструкція малоцінних насаджень», або, так званих, реконструктивних рубок вперше з'явилося у 50-х роках минулого століття, у зв'язку із наявністю великої кількості малоцінних насаджень.

До малоцінних насаджень віднесено такі їх категорії:

1. насадження, які сформувались у результаті заміни лісостанів головних порід малоцінними, які не відповідають типам лісу;

2. насадження головних порід, які мають низьку продуктивність внаслідок зниження повноти, наявності значної фаутиності або ураженості збудниками хвороб та шкідниками, а також порослеві насадження багаторазових генерацій;

3. насадження головних порід, які втратили другий ярус та підлісок

через значне задерніння чи ущільнення поверхні ґрунту, і яким властиві суховершинність та інші ознаки процесу відмирання дерев;

4. культури головних порід, створені за невідповідних для них типів лісорослинних умов [1].

Одним із найпоширеніших способів виправлення таких насаджень стало проведення спеціальних рубань із подальшим введенням цінних порід. Ці заходи дістали назву реконструктивних. Артеменко А. К., Тюков С. Ю., Ярмольська А. С. [1] дають таке визначення реконструкціям: реконструкція лісонасаджень – це їх переформування, під час якого застосовують певні лісогосподарські або лісокультурні заходи, внаслідок яких малоцінні та низькопродуктивні насадження з пониженою ефективністю перетворюються на цінні та високопродуктивні насадження. **Реконструкція малоцінних насаджень – це заміна малоцінних лісових насаджень господарсько-цінними створенням лісових культур чи рубками догляду** (ДСТУ 2980-95) [28]. Реконструкцію насаджень здійснюють у випадках, коли склад та будову насадження неможливо поліпшити доглядовими рубаннями.

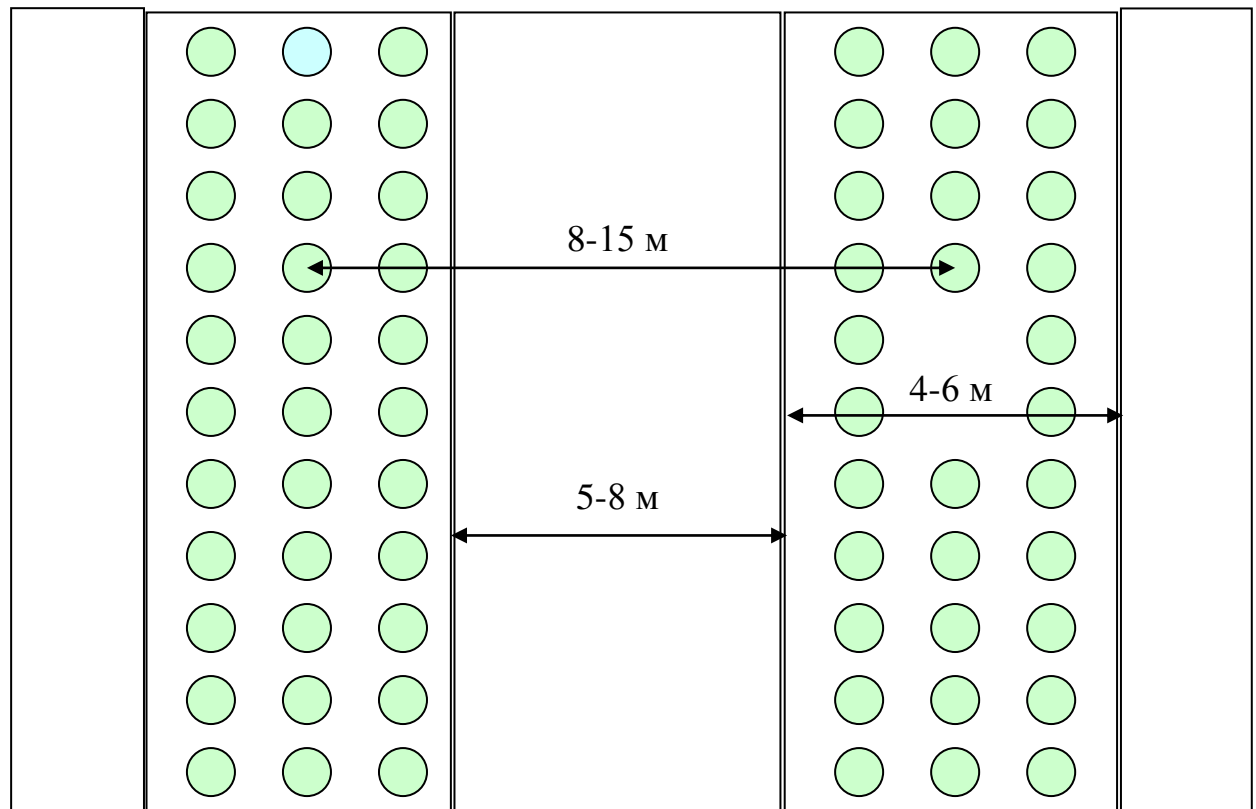
Бугаєв А. В., Гладишева Н. В. [6] та Вакулюк П. Г. [11] виділяють такі способи реконструкції: 1) суцільний; 2) коридорний; 3) куртинно-груповий; 4) кулісний.

У лісівничій практиці найширшого використання набули – суцільний та коридорний способи.

Суцільний спосіб реконструкції застосовують у випадках, коли існуючим деревостанам властиві низькі лісівницькі, захисні, господарські й декоративні якості. Площу повністю очищають від дерев і кущів. На ділянці створюють культури з урахуванням ґрунтово-кліматичної зони, лісорослинних умов і цільового призначення майбутнього насадження. Суцільний спосіб реконструкції в Україні застосовують у чистих культурах інтродукційних деревних порід, створених за невідповідних їх біологічним властивостям лісорослинних умов (ясен зелений, бархат амурський, сосна кримська). Суцільний спосіб також доцільно застосовувати при реконструкції насаджень

2-ої і наступних порослевих генерацій, оскільки з кожною генерацією втрачається продуктивність деревостанів. Деревам порослевого походження властива так звана «шаблевидна» форма у комлевій частині, через що втрачається значна частина ділової стовбурної деревини. В дубових, вільхових та насадженнях інших видів, які здатні поновлюватись паростками від пня, може допускатись перша порослева генерація, за якої втрата ділової деревини не така відчутна. Подальше вегетативне поновлення недоцільне, а тому слід застосовувати суцільну реконструкцію.

Кулісний спосіб реконструкції насаджень (рис. 3.1) ефективний у разі, коли недоцільно (з господарських міркувань) повністю вирубати деревостан.



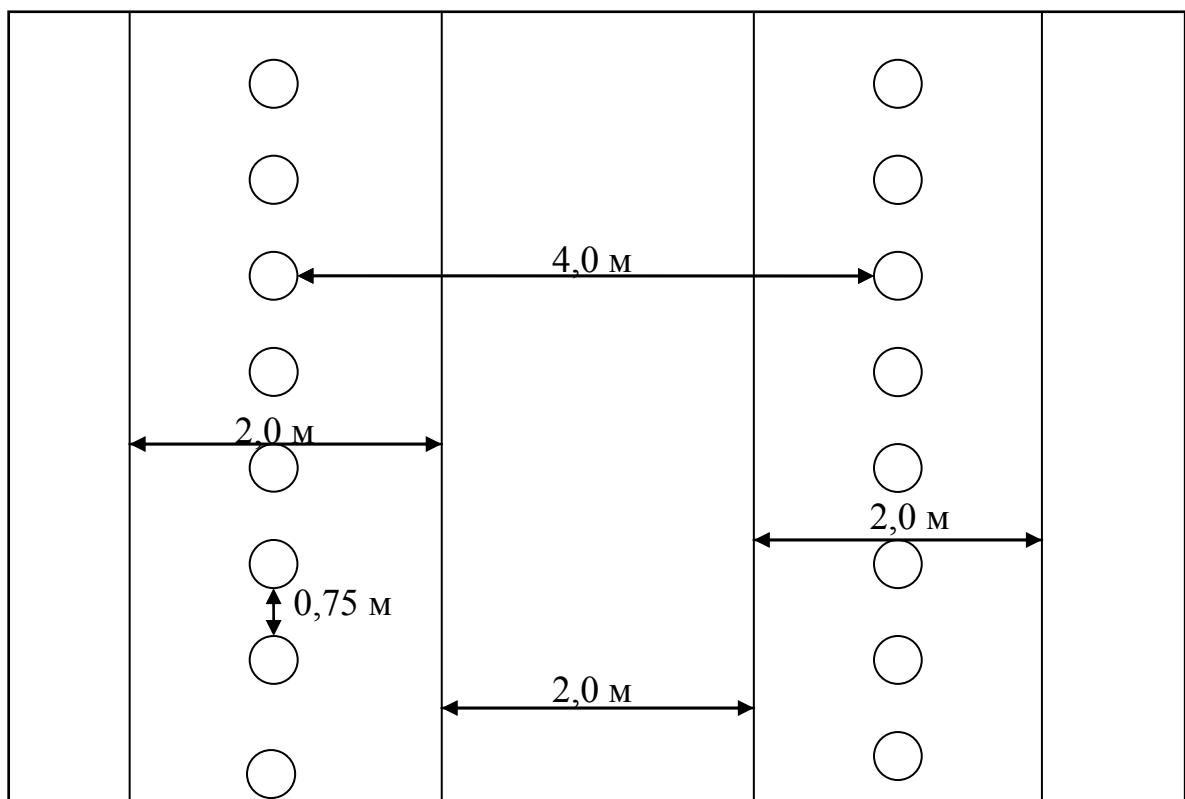
**Рис. 3.1. Схема реконструкції малоцінних насаджень кулісним способом**

Наприклад, на схилах гір у Закарпатті та в Криму для запобігання ерозійним процесам, малоцінні молодняки реконструюють шляхом прорубування смуг завширшки 6-8 м, лишаючи між ними незайманими куліси такої ж ширини. В Лісостепу в умовах рівного рельєфу при реконструкції молодняків висотою 3-5 м через кожні 4-5 м прорубують смуги такої ж

ширини, щоб забезпечити нормальне освітлення висадженим рослинам. На прорубаних смугах розміщують по 2-3 ряди саджанців головних порід.

Загалом, кулісний спосіб реконструкції застосовують у незадовільних за складом молодняках висотою понад 2,0 м, а при висоті до 2,0 м доцільно застосовувати коридорну реконструкцію.

Коридорний спосіб реконструкції відноситься до найпоширеніших в Україні (рис. 3.2). Його застосовують у молодняках, які досягли висоти 1,5-1,8 м. Для цього попередньо влаштовують коридори завширшки 0,75-1,0 висоти підросту.



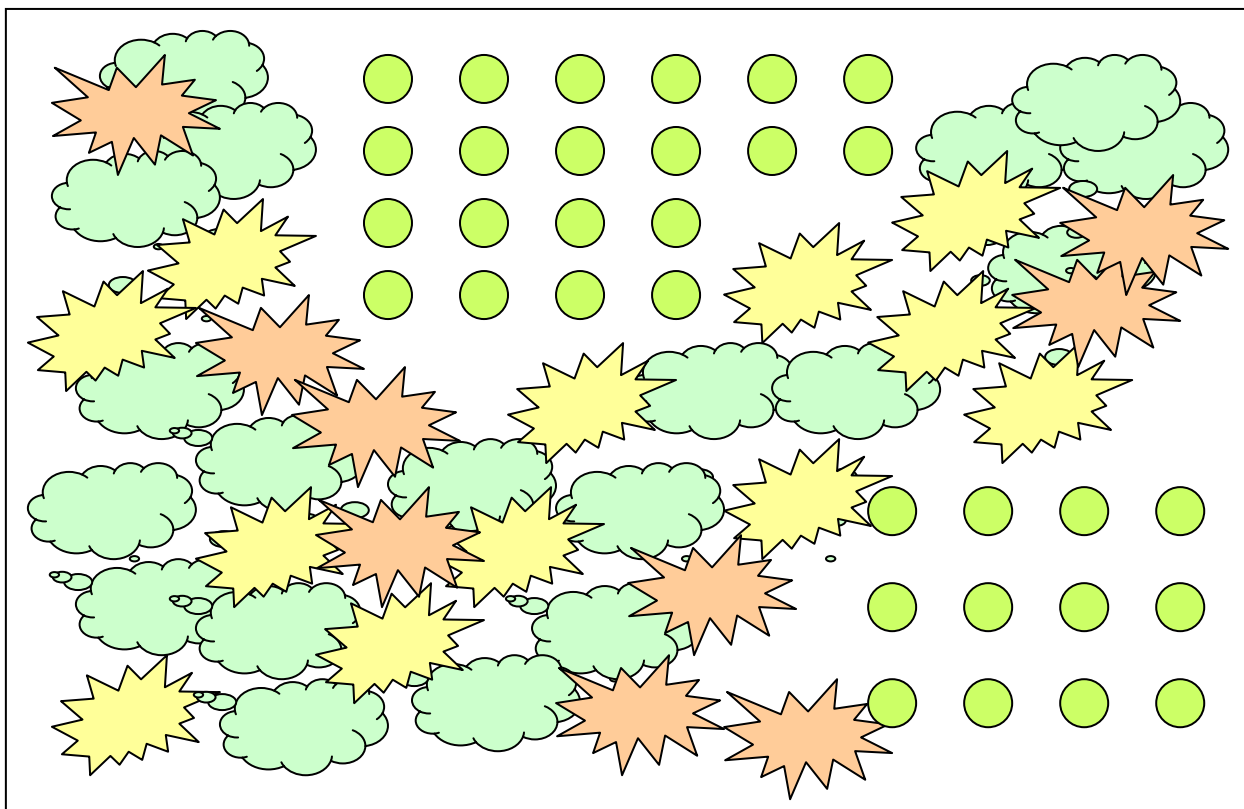
**Рис. 3.2. Схема реконструкції малоцінних насаджень коридорним способом**

За рекомендаціями Б. Й. Логгінова [40] ширина коридорів повинна становити біля 1/2-3/4 висоти молодняку. Відстань між центрами коридорів 4-6 м. По центру кожного коридору висаджують по одному ряду саджанців головних порід. Застосування коридорної реконструкції обмежує висота оточуючих стін молодого насадження. При висоті куліс понад 2,0 м ширина коридорів навіть рівна висоті насаджень недостатня для забезпечення

освітленості часткових лісових культур, які будуть культивуватись у вирубаних коридорах. У цьому випадку ширина вирубуваної смуги має перевищувати висоту оточуючих стін лісу, тобто має бути застосований кулісний спосіб реконструкції.



Міжсмугові куліси за кулісного і коридорного способів реконструкції насаджень систематично омолоджують.

Куртинний спосіб (рис. 3.3) широко застосовують у Поліссі і Лісостепу України при реконструкції молодняків і насаджень будь-якого віку з нерівномірною повнотою. При цьому головні (у молодняку) і супутні (в насадженнях будь-якого віку в зелених зонах міст) породи вводять куртинами (групами) по галявинах.



**Рис. 3.3. Схема реконструкції малоцінних насаджень куртинним способом**

Умовні позначення:

  – наявні на площі деревні рослини;

 – часткові лісові культури.

Ґрунт готують вручну, як правило, площадками розміром від 1х1 до 2х2 м. На кожену площадку висаджують по 5-9 сіянців. За кулісного і коридорного способів реконструкції основний намет насадження до віку рубки лісу буде сформовано із введених головних порід, а другий ярус буде складатись із супутніх порід, які зростають у кулісах. За куртинного способу до віку головної рубки у верхньому наметі розміщуватимуться введені головні породи та ті, що були на ділянці до рубки, а в другому ярусі – супутні породи.

Агротехніка створення культур, добір порід та схем змішування залежать від ґрунтового-кліматичної зони, лісорослинних умов і цільового призначення майбутнього насадження.

Дослідження реконструкцій проводились І. Д. Дерябіним [24, 25]. Він обґрунтував організацію заходів з догляду за реконструктивними молодняками у період їх формування [24] та обґрунтував доцільність реконструкцій коридорним способом при введенні у коридори хвойних порід – сосни та ялини [25].

Ці ж питання опрацьовані і М. І. Ониськівим [48]. За його даними, часткові культури у коридорах малоцінних насаджень доцільно створювати із садивного матеріалу, вирощеного за відповідного притінення, або у розсадниках під наметом лісу. Так, у кварталі 245 Мотовилівського лісництва ВП НУБіП України «Боярська ЛДС» 10-річні часткові культури сосни звичайної, створені сіянцями, вирощеними під наметом лісу, мали на 8 % більші збереженість та висоту, ніж культури, створені сіянцями, вирощеними у розсаднику при 100 % освітленості.

На успішність реконструкції насаджень значною мірою впливають агротехнічні та лісівничі догляди. За даними М. І. Ониськіва [48], у Дзвінківському лісництві ВП НУБіП України «Боярська ЛДС» часткові культури перетворилися на об'єкт першочергового догляду. При цьому за природнім молодняком догляд не здійснювався. У подальшому, кількість сосни природного походження на дослідних ділянках скорочувалась, а її стан погіршувався.



**Питання для самоперевірки знань:**

1. Які ділянки відносяться до категорії захисних лісів?
2. Які види продуктивності доцільно підвищувати в захисних лісах?
3. Які заходи з підвищення продуктивності застосовують в захисних лісах?
4. Що розуміють під реконструкцією малоцінних насаджень?
5. Які Ви знаєте види реконструкцій, що застосовуються в Україні?
6. В чому полягає суцільна реконструкція малоцінних насаджень?
7. У яких випадках застосовується суцільна реконструкція?
8. В чому полягає кулісна реконструкція малоцінних насаджень?
9. У яких випадках застосовується кулісна реконструкція?
10. В чому полягає коридорна реконструкція малоцінних насаджень?
11. У яких випадках застосовується коридорна реконструкція?
12. В чому полягає куртинна реконструкція малоцінних насаджень?
13. У яких випадках застосовується куртинна реконструкція?
14. Яким способом слід проводити реконструкцію насаджень дуба звичайного 2-ої порослевої генерації?
15. Яким способом слід проводити реконструкцію незадовільного за складом насадження висотою 1,8 м?
16. Яким способом слід проводити реконструкцію незадовільного за складом насадження висотою 3,2 м?

**3.4. Заходи в експлуатаційних лісах.**

До категорії експлуатаційних лісів відносять лісові ділянки, які не зайнято лісами природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення, рекреаційно-оздоровчими та захисними лісами (категорії лісів з особливим режимом лісокористування). Експлуатаційні ліси призначені для задоволення потреб національної економіки у деревині [50].

Для підвищення продуктивності експлуатаційних лісів можуть застосовуватись такі заходи: внесення мінеральних та органічних добрив; реконструкції малоцінних насаджень; введення до лісових культур порід-інтродуцентів; створення піднаметових культур.

Заходи з внесення мінеральних та органічних добрив розглянуто у пункті 2.2.1, заходи із створення піднаметових культур – у пункті 2.2.2, реконструктивні заходи в малоцінних насадженнях – у підрозділі 3.3, тому розглянемо лише **введення у лісові культури порід-інтродуцентів..**

Під терміном „*інтродукція*” розуміють ***введення рослин в культури за межами їх природного ареалу.*** При цьому розрізняють ***акліматизацію і натуралізацію.*** Під акліматизацією розуміють пристосування рослин до нових кліматичних та ґрунтових умов існування. Акліматизація відбувається, коли рослини переносять до району з іншими кліматичними та ґрунтовими умовами.

Під натуралізацією розуміють перенесення рослин у райони, де екологічні умови майже ідентичні умовам батьківщини інтродукованого виду.

Цим видом діяльності займаються ботанічні та дендрологічні сади, які є в кожній кліматичній зоні. З метою розширення видового складу культивуємих деревних рослин вводять цінні для лісового господарства інтродуценти і в лісові культури.

У лісовому господарстві екзоти іноді використовують ***безпосередньо.*** Так, завезене з Далекого Сходу в Україну у 1927 р. насіння бархата амурського було висіяне у лісовий розсадник, а у 1928 р. вирощені однорічні сіянці висаджено в культури Київської, Вінницької та Сумської областей. Нині, коли дерева розпочали плодоносити, сіянці бархата амурського вирощують із насіння, зібраного з дерев зростаючих у місцевих фітоценозах.

Для вивчення зимостійкості та посухостійкості екзоти спочатку вирощують у ботанічних і дендрологічних садах, а потім, встановивши їх біологічні властивості в нових умовах, визначають можливості їх раціонального

використання. Насіння акації білої було завезено до Європи 1601 року і висіяне у Паризькому ботанічному саду. Деревя, вирощені з висіяного насіння, почали плодоносити у 8-10-річному віці. Насіння, зібране з цих дерев, розповсюдилося по всій Європі. В Україну насіння акації білої було завезено через Одесу у двадцятих роках ХІХ століття.

Ідея щодо *ступінчастої акліматизації* належить природознавцю-географу А. Гумбольдту, який запропонував переносити рослини з тропіків до Європи через проміжну станцію на Канарських островах. У Росії ступінчасту акліматизацію широко використав І. В. Мічурін. Метод ступінчастої акліматизації ґрунтується на тому, що рослина, яка пройшла весь життєвий цикл, починаючи від насіння, в нових для неї умовах змінює і набуває нових якостей. Зміни, які відбуваються у рослині на різних ступенях її розвитку в процесі пристосування до нових умов, позначаються на її спадковості, а тому кожне наступне покоління потомства більш пристосоване до нових умов зростання і його можна вирощувати й надалі за інших умов.

Із ступінчастою інтродукцією пов'язаний багаторазовий селекційний відбір, який іноді розглядають як самостійний спосіб акліматизації екзотів і визначення умов використання їх у культурі. Селекційний відбір базується на визначенні цінних властивостей порід (наприклад, посухостійкість, морозостійкість, інтенсивність росту тощо) на декількох поколіннях. Використовуючи селекційний відбір, у дендрологічному парку «Веселі Боковеньки», що на Кіровоградщині, з трьох поколінь було виділено морозостійкі дерева горіха волоського.

При інтродукції рослин застосовують також міжвидову гібридизацію, яка базується на зміні спадковості. Тому, гібриди лісових порід легше пристосовуються до нових лісорослинних умов. Так, при схрещуванні дубів великопилякового з пробковим, одержали більш стійкий до низьких температур гібрид.

Для з'ясування стійкості та енергії росту екзотів у нових ґрунтово-кліматичних умовах під їхні культури необхідно відводити свіжі, середні за

механічним складом ґрунти. Ґрунт під такі культури готують за системою чорного пару. Залежно від цільового призначення, створюють культури чисті або змішані з участю аборигенних порід. В таких культурах необхідно систематично проводити рубки догляду.

При вирощуванні порід-інтродуцентів у якості декоративних рослин або з іншою метою, яка передбачає застосування поодиноких їх екземплярів або невеликих груп, перевіряють стійкість екзотів до нових умов та ступінь збереження корисних властивостей.

При плануванні використання порід-інтродуцентів у лісових культурах, необхідно перевіряти не лише стан самих екзотів але і їх вплив на навколишнє середовище. Адже, за масового введення інтродукованої породи, відбувається зайняття екологічної ніші, яка раніше належала аборигенним видам. При цьому інтродукованому виду властиві переваги, оскільки потрапляє він в умови, де відсутні його природні антагоністи. Крім того, інтродукцію супроводжує інтенсивне втручання людини шляхом проведення доглядів за культивуємою породою. Заміна основного умовотвірного елемента лісового біоценозу може викликати ланцюгову реакцію змін усіх інших складових ценозу та порушити екологічну рівновагу. Тому, перед масовим введенням екзотів у лісові культури України, необхідно проводити експериментальну перевірку доцільності їх застосування шляхом створення дослідних лісових культур у кількарізній повторності в різних умовах зростання.

На сьогоднішній день деревні інтродуценти досить широко використовують в лісових культурах України. Наприклад, в ліси Західного Лісостепу інтродуковано 18 видів, насадження за участю яких займають близько 3 % вкритої лісовою рослинністю площі. Серед них станом на 1988 рік переважали модрина європейська (11,5 тис. га), модрина сибірська (470 га), модрина японська (189 га), псевдотсуга Мензіса (400 га), сосна веймутова (250 га), сосна чорна (200 га), ялиця біла (90 га), горіх чорний (70 га) [41].

### Умови введення екзотів у лісові культури України

Екзоти доцільно вводити в культури за умови, коли вони перевищують аборигенні породи за господарсько цінними показниками, як, наприклад, за швидкістю росту і накопиченням деревної маси, цінністю деревини, впливом на довкілля, декоративністю тощо.

У лісових культурах рівнинної частини України використовують понад 40 екзотів, завезених з інших ґрунтово-кліматичних районів. За даними М. І. Гордієнка та ін. [22] перспективними для вирощування в Україні є модрина європейська та японська, псевдотсуга Мензіса, сосни Веймутова, чорна, Банкса і жорстка, ялівець звичайний, гледичія трьохколючкова, акація біла, дуб червоний, каркас західний, горіх чорний, софора японська, тополі бальзамічна, канадська, китайська та туркестанська, черемха пізня, ясени зелений, пухнастий, алича, кліщинець чорноплідний, біота, маслинка вузьколиста, обліпіха, скумпія, смородина золотиста. Інші екзоти (айлант, клени ясенелистий та сріблястий, горіхи маньчжурський та сірий, шовковиця біла, абрикос звичайний, гіркокаштан, тополі запашна, волосистоплідна, ірга канадська, аморфа кущова, птелея трилиста) є малоперспективними і обмежено використовуються у лісових культурах.

За даними В. Б. Логгінова [41] для умов Правобережного Лісостепу України найперспективнішими є 8 видів: псевдотсуга Мензіса, модрина європейська, ялина звичайна, сосна веймутова, горіх грецький, бук лісовий, дуб червоний і клен-явір (додаток Б). Оцінка доцільності введення в культури України інтродуцентів здійснювалась на основі шкали, наведеної в табл. 3.2.

Таблиця 3.2.

#### Шкала оцінки перспективності деревних інтродуцентів

Параметри	Познач.	Характеристика параметрів	Бал
1	2	3	4
Перспективність лісогосподарського застосування	А	Корисність і необхідність масової інтродукції безсумнівні	12

1	2	3	4
Перспективність для лісогосподарського застосування	Б	Вид потенційно перспективний для масової інтродукції (потребує експериментального підтвердження)	8
	В	Вид перспективний для специфічних цілей проте масова інтродукція виду безперспективна	4
	Г	Інтродукція виду безперспективна	0
Ступінь інтродукційної освоєності виду	I	Вид широко застосовується у лісокультурній практиці	4
	II	Вид поширений в дендропарках та ботанічних садах, є окремі ділянки лісових культур	7
	III	Вид поширений в дендропарках та ботанічних садах	5
	IV	В регіоні вид практично відсутній	4
Ступінь надійності	1	Введення виду підвищує біологічну стійкість лісового ценозу	10
	2	Введення виду не зменшує біологічну стійкість лісового ценозу	8
	3	Вплив виду на біологічну стійкість лісового ценозу потребує експериментального підтвердження	5
	4	Введення виду може зменшувати біологічну стійкість лісового ценозу	2
	5	Введення виду негативно впливає на біологічну стійкість лісового ценозу	0
Забезпеченість вихідним матеріалом для селекції	а	Достатня кількість місцевого вихідного матеріалу	12
	б	Відносно хороша забезпеченість місцевим вихідним матеріалом	10
	в	Погана забезпеченість – в регіоні одиниці маточників	6
	г	Отримання достатньої кількості вихідного матеріалу проблематичне	2

**Особливості створення лісових культур деяких порід-інтродуцентів.**

**Псевдотсуга Мензіса** (псевдотсуга зелена, дугласія зелена) – *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco. (рис. 3.4) – дерево до 75 (115) м за

висотою і до 450 см в діаметрі, походить з Північної Америки. В Європу впроваджена в 1827 р. з острова Ванкувер. В Україні культивується з кінця ХІХ ст.



**Рис. 3.4. Загальний вигляд дерева псевдотсуги Мензіса**

Порода здатна зростати на ґрунтах різного механічного складу, родючості та зволоженості, проте негативно реагує на нестачу елементів мінерального живлення та надлишкову зволоженість ґрунту. Має відносно морозо- та посухостійкі екотипи.

Дугласія має цінну деревину, яку широко застосовують для виробництва клеєної фанери, паркету та музичних інструментів. За довговічністю деревина псевдотсуги переважає деревину сосни і ялини, а за

механічними властивостями наближається до модрини європейської, тому обробляти її слід в сирому стані.

Для вирощування лісових культур дугласії тисолистої придатні свіжі і вологі сугрудки та груди більшої частини лісостепової зони Правобережжя України та Українських Карпат. В гірських лісах Карпат дугласія тисолиста успішно зростає на висотах до 750-850 м н.р.м. залежно від експозиції і крутизни схилів.

Найкраще приживлюються у лісових культурах 2-річні сіянці висотою понад 20 см з діаметром кореневої шийки 3 і більше мм.

Вибір способу обробітку ґрунту під лісові культури дугласії залежить від конкретних умов лісокультурної ділянки. Це може бути суцільний чи частковий (смугами, площадками) обробіток. Культури дугласії створюють чистими та змішаними. Чисті культури рекомендують створювати при наявності природного поновлення аборигенних деревних рослин. Дугласію в таких випадках вводять в культури рядами (1,5x1,0 м), біогрупами по 3 садивні місця (відстань між рослинами в біогрупі 0,7-1,0; між центрами біогруп в ряду – 3,0-4,0 м). За наявності задовільного природного поновлення допускають введення дугласії в культури куртинами розміром 20x20 м з шаховим їх розміщенням. Відстань між садивними місцями в куртинах – 2 м.

До основних заходів щодо доглядів за новоствореними лісовими культурами дугласії є боротьба з бур'янами протягом перших 3-4-ох років. Догляди проводяться шляхом розпушування ґрунту навколо стовбурів висаджених рослин та викошуванням бур'янів. Розпушування ґрунту та викошування бур'янів необхідно проводити щорічно 1-3 рази [22].

**Модрина європейська** – *Larix decidua* Mill. (рис. 3.5) – дерево висотою до 50 (54) м і до 100 (160) см в діаметрі. Природно росте в Карпатах, Альпах та Судетах на висотах від (300) 1000 до 2000 (2500) м над рівнем моря. Характеризується значною швидкістю росту, світловибагливістю, підкислює ґрунт, розвиває ажурну крону.





**Рис. 3.5. Загальний вигляд дерев модрини європейської**

Чисті насадження модрини європейської зустрічаються рідко, як правило її вводять у якості супутньої породи в культури дуба, сосни, ялини. Оскільки для модрини властива ажурна крона, при введенні її в культури дуба, для запобігання задернінню ґрунту, ці породи слід розмежовувати грабом, з яким модрина добре співіснує. Досвід вирощування цього інтродуцента показав, що модрину недоцільно вводити домішкою до сосни в умовах суборів. За літературними даними [41], найперспективнішими є модриново-ялинові культури, адже за такого поєднання біологічні властивості цих порід взаємно доповнюються.

**Ялина європейська** (ялина звичайна) – *Picea abies* (L.) Karst. (рис. 3.6) – дерево до 50 (64) м за висотою і до 100 (200) см в діаметрі, вирізняється відносно високою енергією росту, тіневитривалістю та щільністю крони, розвиває поверхневу кореневу систему. Природно займає три європейські ареали: Бореальний (Балтійський), Карпато-Герцинський та Альпійсько-Балканський. В Українському Поліссі нараховують 63 локалітети

автохтонної ялини, приурочених до своєрідних екотопів у зоні переходу від суші до болота [44].



**Рис. 3.6. Загальний вигляд дерева ялини звичайної**

Ялина звичайна є одним з найбільш розповсюджених інтродуцентів у рівнинній частині України, адже у ХХ ст. тут було створено більше 420 тис. гектарів ялинових насаджень [41].

До фізіологічних особливостей ялини належить здатність засвоювати складні сполуки азоту (типу амінокислот), що дозволяє їй зростати на бідних на азот ґрунтах, продуктивно використовуючи опад. Другою особливістю цієї породи є тіневитривалість, що дозволяє підросту тривалий період існувати під наметом материнського деревостану. Ялина утворює чисті і змішані насадження з такими породами як дуб, сосна, вільха, бук, ялиця. При



введенні її до культур дуба в якості супутньої породи, деревні рослини слід розмежовувати рядами підгінних для дуба порід. З буком та ялицею вона здатна співіснувати, не справляючи ніякого негативного впливу на них.

В останні роки спостерігається деградація штучних лісостепових ялинників у віці після 60 років, хоча є і приклади хорошої збереженості таких насаджень у віці за 70 років. Відсутність природного поновлення ялини в Лісостепу пояснюється нестачею вологи у верхніх шарах ґрунту (сходи ялини потребують вологості ґрунту на рівні не менше 30 % [44]) та наявністю потужного шару нерозкладеної підстилки.

**Горіх чорний** – *Juglans nigra* L. (рис. 3.7) – дерево висотою до 30 (50) м і діаметром до 90 (180) см з цінною для меблевої промисловості деревиною.



**Рис. 3.7.** Загальний вигляд дерева горіха чорного

Горіх має товсту оболонку, хоча є форми і з тонкою шкаралупою, корисні і як плодів дерева. Природний ареал горіха у Північній Америці, де він зростає південніше 45° північної широти. Вид вимогливий до вологості, родючості та хорошої аерації ґрунту, достатньої наявності в ньому кальцію. Посухостійкий, проте в умовах Правобережного Лісостепу має значну мінливість за морозостійкістю. Порівняно тіневитривалий, за цим показником наближається до граба і липи. Розмножується переважно насінневим способом, хоча порослеву здатність зберігає до глибокої старості.

Опад листя цього інтродуценту сприяє кращій мінералізації дубової підстилки, утворенню м'якого гумусу, збагачення ґрунту легко засвоюваними формами азоту, тому в невеликій кількості він є бажаним компонентом для змішаних насаджень [41].

**Сосна Веймутова** – *Pinus strobus L.* (рис. 3.8) – завезена із Америки до Англії в 1705 р., а в Україну – у 1814 р. Природний ареал розташований у східній частині північно-американського материка. Дерево до 40 (70) м за висотою та до 150 (210) см за діаметром. Цей вид сосен відносно вимогливий до родючості й вологості ґрунту, тіневитривалий, морозостійкий. На бідних дерново-підзолистих та багатих, проте сухих суглинках і чорноземах росте погано.

Сосні Веймутовій характерна поверхнева коренева система, але від бокових коренів відходить багато якірних. Культури сосни Веймутової доцільно створювати на свіжих та вологих сірих лісових суглинках, чорноземах, а також дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах, багатих на поживні речовини.

Кращим ростом сосна вирізняється у змішаних насадженнях, створених за суцільного обробітку ґрунту, а на зрубках – при садінні її сіянців по середині смуг. Її сіянці досягають стандартних розмірів в двохрічному віці, а тому на постійне місце слід висаджувати саме такі сіянці. Вводити в культури її можна чистими рядами та ланками.



**Рис. 3.8. Загальний вигляд дерева сосни веймутової**

Густа, в молодому віці – конусовидна, крона сосни добре отіняє головні й супутні породи з боків. Сосна Веймутова краще за сосну звичайну, переносить промислове забруднення повітря. Тому цей інтродуцент може використовуватись при створенні лісових культур в межах зелених зон промислових підприємств [22].

**Сосна чорна** (сосна австрійська) – *Pinus nigra Arnold.* (рис. 3.9) – висотою до 30 (32) м та діаметром до 100 см. Основна частина природного ареалу знаходиться у центральних і північно-західних районах Балканського півострова та південних районах альпійської гірської системи. Цей вид невимогливий до родючості та вологості ґрунту,



зимостійкий, характеризується підвищеною смоло продуктивністю та високою якістю живиці.



**Рис. 3.9. Загальний вигляд дерева сосни чорної**

Сосну чорну рекомендують вводити замість сосни звичайної у сухих бідних умовах, до яких вона краще пристосована, а також у відносно багатих умовах, де вона формує прямі повнодеревні стовбури. Більша тіневитривалість та менша інтенсивність росту у молодому віці роблять сосну чорну гарним компонентом для формування змішаних насаджень.

Високі декоративні та бальнеологічні якості дозволяють рекомендувати сосну чорну для культивування у лісах рекреаційного призначення [41].

Ще одним цікавим інтродуцентом роду *Pinus* є **сосна жорстка** – *Pinus rigida* Mill. (рис. 3.10) – представник секції трьох-хвойних сосен, який природно зростає на території США і Канади, а у лісових насадженнях України відомий від початку ХХ ст.



**Рис. 3.10. Загальний вигляд дерева сосни жорсткої**

Ця сосна відрізняється інших видів роду сосен унікальною біологічною особливістю – здатністю утворювати паростки від пеньків після зрубання дерев та після пожеж. Завдячуючи цій особливості сосна може культивуватись у місцях підвищеного антропогенного тиску на лісові насадження, ефективно виконуючи лісомеліоративні функції.

Сосна жорстка здатна успішно зростати в широкому спектрі лісорослинних умов – від свіжих і вологих борів до свіжих і вологих сугрудків. При цьому, до віку 20-40 років дещо відстає від сосни звичайної за інтенсивністю росту за діаметром і висотою. Після 40-річного віку,

інтродукована сосна переважає аборигенну за всіма таксаційними показниками. Вона є відносно стійкою породою до пошкодження аборигенними видами шкідників і збудників хвороб.

Сосну жорстку краще вирощувати у змішаних насадженнях. Супутні породи підбирають відповідно до конкретних типів лісорослинних умов і типів лісу (сосна звичайна, береза повисла, дуб звичайний тощо).

Передсадивний обробіток ґрунту такий же, як і для сосни звичайної. Культури сосни жорсткої слід створювати садінням двохрічних сіянців, вирощених у відкритому ґрунті, чи однорічних, вирощених у закритому ґрунті.

Змішування в культурах сосни жорсткої з іншими породами – рядкове, кулісно-рядкове або смугове. Схема розміщення садивних місць: у борах – 1,5 (2,0)х0,5 м; у суборах – 2,0 (2,5)х0,5 (0,75) м; у сугрудках – 2,5 (3,0) х 0,5 (0,75) м [22].

**Ялиця велика** – *Abies grandis* Lindl. (*A. excelsior* Franco.) (рис. 3.11) – один з найбільш високорослих і швидкорослих видів роду Ялиця. Її дерева виростають висотою до 35-50 (75-100) м, при діаметрі на висоті грудей до 120-180 см. Природні насадження ялиці великої зростають в США і Канаді. Інтродукована в лісові насадження Західної і Центральної Європи понад 100 років тому. За інтенсивністю росту перевищує на 30-50 % аборигенну ялицю білу.

З 1987 р. інтродукована в насадження Українських Карпат. Протягом перших трьох років створено 107 га лісових культур з участю ялиці великої. Нині цей вид ялиці зростає у Карпатах на площі понад 230 га, де її екологічним вимогам відповідає клімат передгір'їв та низькогір'їв Закарпаття і Прикарпаття з абсолютними висотами від 200 до 600 (700) м н.р.м.





**Рис. 3.11. Загальний вигляд дерева ялиці великої**

Культури ялиці великої рекомендується створювати на вершинах горбів і хребтів, а також у верхніх частинах схилів різної експозиції, де формуються свіжі та вологі груди.

Вирощувати ялицю краще в змішаних культурах, висаджувати 1-2-річні сіянці висотою близько 15 см. В якості супутніх порід до культур слід вводити бук лісовий, дуб звичайний, дуб скельний, клен-явір, ялицю білу. Частка ялиці білої у складі штучних насаджень не повинна перевищувати 30-50 % від початкової кількості садивних місць.

При створенні суцільних лісових культур бажано використовувати кулісне чи кулісно-рядкове змішування порід. Відстань між рядами 1,5 м, в

ряду – 0,75-1,0 м. У частковій культурі ялицю велику слід висаджувати біогрупами з відстанню між рослинами 1,0-1,5 м.

Обробіток ґрунту під лісові культури, садіння та агротехнічні догляди – аналогічні створенню лісових культур ялиці білої [22].

**Питання для самоперевірки знань:**

1. Які ділянки відносяться до категорії експлуатаційних лісів?
2. Які види продуктивності доцільно підвищувати в експлуатаційних лісах?
3. Які заходи з підвищення продуктивності застосовуються в експлуатаційних лісах?
4. Що розуміють під інтродукцією деревних рослин?
5. Які методи інтродукції застосовують для деревних рослин?
6. В чому полягає натуралізація деревних рослин?
7. В чому полягає акліматизація деревних рослин?
8. Чим відрізняються ступінчаста акліматизація від безпосередньої?
9. За яких умов деревні породи-інтродуценти доцільно вводити у лісові культури України?

## Типові задачі та приклади їх розв'язання

### Тип 1. Задачі на знаходження кількості садивного матеріалу.

**Задача 1.1.** Площа ділянки 2,0 га. Запроектовано створювати культури за схемою змішування 5р.Сз 1р.Лп 1р.Дз 1р.Лп при схемі розташування садивних місць 2,0x0,5 м. Скільки садивного матеріалу липи необхідно для заліснення?

#### Розв'язання:

При схемі розташування садивних місць 2,0x0,5 м площа живлення однієї рослини становить:

$$2,0 \text{ м} \times 0,5 \text{ м} = 1,0 \text{ м}^2$$

Для створення культур на площі 2 га необхідно:

$$10000 \text{ м}^2 \times 2 / 1,0 \text{ м}^2 = 20 \text{ тис. шт.}$$

Схема змішування 5р.Сз 1р.Лп 1р.Дз 1р.Лп включає 8 умовних рядів, на 1 умовний ряд припадає:

$$20 \text{ тис. шт.} / 8 = 2,5 \text{ тис. шт.}$$

На долю липи у вказаній схемі змішування припадає 2 умовні ряди, отже садивного матеріалу липи потрібно:

$$2,5 \text{ тис. шт.} \times 2 = 5 \text{ тис. шт.}$$

**Відповідь:** 5 тис. шт. сіянців

### Тип 2. Задачі на знаходження працезатрат.

**Задача 2.1.** Площа ділянки, зайнятої малоцінним насадженням – 2,0 га. Запроектовано посадку часткових лісових культур вручну під меч Колесова при схемі розташування садивних місць 4,0x0,5 м. Норма виробітку 500 шт. сіянців за зміну. Скільки людино-днів необхідно затратити на створення лісових культур?

#### Розв'язання:

При схемі розташування садивних місць 4,0x0,5 м на 2,0 га площі садивного матеріалу необхідно:

$$2 \times 10000 \text{ м}^2 / 4,0 \text{ м} \times 0,5 \text{ м} = 10000 \text{ шт.}$$

Кількість людино-днів знаходиться за формулою:

$$Лд = О / N \times n, \text{ де:} \quad (1)$$

Лд – кількість людино-днів, люд.-дн.

О – обсяг робіт, шт.

N – змінна норма виробітку, шт./дн.

n – мінімальна необхідна кількість виконавців, люд. Примітка: мінімальна необхідна кількість виконавців визначається виходячи із застосовуваних машин та механізмів, а також технології робіт. Наприклад,

технологія садіння сіянців вручну під меч Колесова передбачає двох виконавців: один працює безпосередньо із мечом Колесова, роблячи садивну щілину та затискаючи сіянці, а другий ставить сіянці у садивну щілину, притримує їх до затискання. А, наприклад, технологія проведення доглядів за ґрунтом в рядах культур вручну сапою передбачає лише одного виконавця.

Кількість людино-днів становить:

$$Лд = 10000 \text{ шт.} / 500 \text{ шт./дн.} \times 2 \text{ люд.} = 40 \text{ люд.-дн.}$$

**Відповідь:** 40 люд.-дн.

**Задача 2.2.** Площа ділянки, призначеної для створення лісових культур – 10,0 га. Запроектовано посадку лісових культур механізовано лісосадивною машиною МЛУ-1. Норма виробітку 5,0 га за зміну. Скільки машино-змін та людино-днів необхідно затратити на створення лісових культур?

**Розв'язання:**

Кількість машино-змін знаходиться за формулою:

$$Мзм = O / N, \text{ де:} \quad (2)$$

Мзм – кількість машино-змін, м.-зм.

O – обсяг робіт, га

N – змінна норма виробітку, га/зм.

Кількість машино-змін становить:

$$Мзм = 10,0 \text{ га} / 5,0 \text{ га/зм.} = 2 \text{ м.-зм.}$$

Кількість людино-днів знаходиться за формулою (1). При роботі лісосадивної машини МЛУ-1 задіяно: 1 тракторист, 2 сажальщики в машині, 1 піднощик, 1 оправщик, таким чином всього 5 людей.

Кількість людино-днів становить:

$$Лд = 10,0 \text{ га} / 5,0 \text{ га/зм.} \times 5 \text{ люд.} = 10 \text{ люд.-дн.}$$

**Відповідь:** 2 м.-зм. та 10 люд.-дн.

### **Тип 3. Задачі на знаходження заробітної плати.**

**Задача 3.1.** Площа ділянки, зайнятої малоцінним насадженням – 2,0 га. Запроектовано посадку часткових лісових культур вручну під меч Колесова при схемі розташування садивних місць 4,0x0,5 м. Норма виробітку 1000 шт. сіянців за зміну. Робітники працюють за IV тарифним розрядом, тарифна ставка становить 38,40 грн. Скільки заробітної плати необхідно виплатити при садінні лісових культур?

**Розв'язання:**

При схемі розташування садивних місць  $4,0 \times 0,5$  м на 2,0 га площі садивного матеріалу необхідно:

$$2 \times 10000 \text{ м}^2 / 4,0 \text{ м} \times 0,5 \text{ м} = 10000 \text{ шт.}$$

Кількість людино-днів становить:

$$\text{Лд} = 10000 \text{ шт.} / 1000 \text{ шт./дн.} \times 2 \text{ люд.} = 20 \text{ люд.-дн.}$$

Заробітна плата знаходиться як добуток відпрацьованої кількості людино-днів та тарифної ставки. Заробітна плата становить:

$$\text{ЗП} = 20 \text{ люд.-дн.} \times 38,40 \text{ грн} = 768,00 \text{ грн}$$

**Відповідь:** 768,00 грн

## Тести для контролю засвоєння знань

Для контролю засвоєння знань пропонуються тестові завдання різних типів (відкриті, закриті, з однією правильною відповіддю, з декількома правильними відповідями, питання на хронологічну послідовність, задачі) та різних рівнів складності.

**1. Як за визначенням ДСТУ 3404-96 «Лісівництво. Терміни та визначення» називається сумарна кількість фітомаси всіх морфологічних частин деревостану певного віку, включаючи підріст, підлісок та живий надґрунтовий покрив?**

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь словосполученням)

**2. Яке слово пропущене в реченні?**

Сумарна кількість сортиментів, яка отримана з одиниці площі лісової ділянки називають ... продуктивністю.

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

**3. Яке слово пропущене в реченні?**

Під ... продуктивністю розуміють максимально можлива кількість продукції, яку можна отримати за одиницю часу з одиниці площі.

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

**4. Яке слово пропущене в реченні?**

Якщо діяльність лісогосподарського підприємства спрямовують на підвищення сортиментної продуктивності, то при цьому ... насаджень знижується.

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словосполученням)

**5. Згрупуйте екзогенні фактори впливу за групами:**

Група факторів впливу:	Фактори впливу:
А. абіотичні;	1. кліматичні;
В. біотичні;	2. геологічні;
С. антропогенні.	3. взаємовплив деревних рослин;
	4. вплив інших видів рослинності;
	5. регіональний вплив діяльності людини;
	6. едафічні.

**6. Згрупуйте характерні ознаки до видів абіотичних чинників:**

Абіотичний чинник:	Характерна ознака:
А. кліматичний;	1. тривалий в часі, постійний вплив;
В. едафічний.	2. нетривалий в часі, часто несподіваний вплив.

**7. Серед наведених нижче прикладів, до взаємовпливу між деревними рослинами відноситься:**

1	біохімічний взаємовплив;
2	біофізичний взаємовплив;
3	біоматематичний взаємовплив;
4	біотрофний взаємовплив;
5	едатопний взаємовплив;
6	гігротопний взаємовплив;
7	механічний взаємовплив.

**8. Яке слово пропущене в реченні?**

... фактори впливу включають в себе: генетичний потенціал деревних порід (тобто спадкові властивості) та набуті властивості деревних порід, які не передаються спадково.	(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)
--	--

**9. Яке слово пропущене в реченні?**

... фактори впливу включають себе групи абіотичних, біотичних та антропогенних факторів впливу.	(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)
---	--

**10. Яке слово пропущене в реченні?**

Всі види впливу людської діяльності на ліс: лісогосподарський, рекреаційний, індустріальний та ін. називаються чинниками ... походження.	(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)
--	--

**11. Згрупуйте приклади впливу на продуктивність за групами:**

Група факторів впливу:	Приклади впливу:
А. абіотичні;	1. скелетування листя комахами;
В. біотичні;	2. засуха;
С. антропогенні.	3. неорганізований масовий відпочинок населення;
	4. самовільне зрубування дерев;
	5. об'їдання верхівок лісових культур парнокопитними;
	6. засолення ґрунту.

**12. Визначте напрями переведення лісового насінництва на генетико-селекційну основу за їх короткою характеристикою:**

Напрямок:	Характеристика напрямку:
А. популяційний;	1. ґрунтується на використанні матеріалу з плюсових дерев, що розмножений вегетативним або насінним способом;
В. плантаційний.	2. ґрунтується на використанні для заготівлі насіння кращих насаджень, переважно природного походження, які виділені при масовому відборі.

**13. Які фактори суттєво впливають на спадкові властивості насіння:**

1	географічне походження;
2	вологість повітря;
3	умови місцезростання материнського дерева;
4	умови зберігання.

**14. Для створення лісових культур переміщення лісового насіння допускаються для кліматипів із:**

1	одного ареалу;
2	суміжних ареалів;
3	будь-яких ареалів;
4	ареалу окремої популяції.

**15. Лісове насіння, зібране безпосередньо у межах лісонасінного району відноситься до:**

1	іншорайонного;
2	нормального;
3	місцевого;
4	поліпшеного;
5	безсортного;
6	гібридного.

**16. Згрупуйте терміни та їх визначення:**

<b>Термін:</b>	<b>Визначення:</b>
А. нормальне лісове насіння;	1. насіння, отримане від схрещування рослин окремих видів і форм на спеціальних плантаціях, якому властиве явище гетерозисного ефекту;
В. покращене лісове насіння;	2. насіння, отримане від перехресного запилення між вегетативним потомством елітних дерев, перевірених за якістю на насінному потомстві;
С. сортове лісове насіння;	3. насіння, одержане з вегетативного потомства плюсових дерев у результаті запилення цілеспрямовано підібраними запилювачами;
Д. елітне лісове насіння;	4. насіння, зібране з плюсових і кращих нормальних дерев насаджень, але з невідомими запилювачами;
Е. гібридне лісове насіння.	5. насіння, заготовлене в нормальних насадженнях, на тимчасових і постійних лісонасінних ділянках.

**17. Розмноження кореневими живцями відноситься до методу вегетативного розмноження рослин:**

1	відділеними від рослин частинами;
2	невідділеними від рослин частинами;
3	щепленням;
4	кореневими відводками.



**18. Розмноження горизонтальними відводками відноситься до методу вегетативного розмноження рослин:**

1	відділеними від рослин частинами;
2	невідділеними від рослин частинами;
3	щеплення;
4	кореневими відводками.

**19. За діючою класифікацією живців виділяють наступні їх види:**

1	листякові;
2	хвойні;
3	квіткові;
4	стеблові напівздерев'янілі (зелені);
5	стеблові здерев'янілі (зимові);
6	кореневі.

**20. Відбір вихідного матеріалу для розмноження зимовими (здерев'янілими) живцями проводять у період:**

1	інтенсивного сокоруху;
2	відносного фізіологічного спокою;
3	після облистлення пагонів;
4	після здерев'яніння пагонів.

**21. Щеплення копуліруванням проводять:**

1	зближенням двох кореневласних рослин;
2	проростаючим вічком;
3	живцем з 2-3 бруньками;
4	сплячим вічком.

**22. Копулірування може проводитись наступними способами:**

1	живцем у бічний надріз;
2	брунькою у бічний надріз;
3	живцем вприклад;
4	живцем в розщип;
5	брунькою за кору;
6	живцем за кору.

**23. При розмноженні щепленням прищепкою можуть слугувати:**

1	сходи деревних рослин;
2	сіянці;
3	саджанці;
4	одно- та дворічні пагони або їх частина (живці) з однією або кількома бруньками;
5	брунька з прилеглими до неї ділянками кори та деревини (вічка);
6	окремі листки та хвоя.

**24. Щеплення аблакуванням проводять:**

1	зближенням двох кореневласних рослин;
2	проростаючим вічком;
3	живцем з 2-3 бруньками;
4	сплячим вічком.

**25. Застосування мікроклонального розмноження має такі переваги:**

1	можливість отримувати рослини вегетативного походження, які дуже важко, або зовсім не розмножуються іншими традиційними способами вегетативного розмноження;
2	можна розмножувати та одержувати садивний матеріал упродовж всього року;
3	можливість розмножувати унікальні та реліктові види;
4	можливість добирати рослини з бажаними ознаками в умовах <i>in vitro</i> ;
5	простота технології розмноження;
6	не потребує спеціального обладнання.

**26. Які негативні сторони мають традиційні методи вегетативного розмноження:**

1	не завжди вдається отримати якісний посадковий матеріал (можливість накопичення і передача інфекції);
2	трудомісткість і складність операції при виконанні щеплення;
3	практично неможливо з допомогою живцювання розмножувати багато видів деревних порід у віці старше 10-15 років
4	не потребують спеціальних знань, умінь та навичок.

**27. Основними напрямками розвитку сучасної біотехнології є:**

1	технології, що ґрунтуються на використанні культури клітин, тканин та органів рослин;
2	ДНК-технології (молекулярно-генетичні методи аналізу);
3	виведення нових сортів рослин шляхом природного відбору;
4	отримання трансгенних рослин

**28. Розташуйте в хронологічній послідовності етапи класичного процесу мікроклонального розмноження:**

1	вибір рослини-донора, ізолювання експланта і отримання добре ростучої стерильної культури;
2	мікророзмноження (максимальне отримання числа мериклонів);
3	укорінення розмножених пагонів та при необхідності збереження їх при низьких температурах (від +2 до +10 °С);
4	щеплення розмножених пагонів та при необхідності збереження їх при низьких температурах (від +2 до +10 °С);
5	адаптація до субстрату та умов відкритого ґрунту.

**29. Які переваги має клональне мікророзмноження перед існуючими традиційними способами розмноження:**

1	можливість автоматизації процесу вирощування;
2	розмноження рослин, які важко розмножуються вегетативно;
3	скорочення тривалості селекційного процесу до 2-3 років замість 10-12;
4	має простішу технологію виробництва.
5	вирощування садивного матеріалу упродовж усього року з економією площ, необхідних для вирощування;
6	отримання генетично однорідного посадкового матеріалу;
7	не потребує спеціального обладнання.

**30. Вкажіть, які види садивного матеріалу є перспективними з точки зору підвищення продуктивності лісів:**

1	сіянці із відкритою кореневою системою, вирощені на традиційному тимчасовому лісовому розсаднику;
2	сіянці із відкритою кореневою системою, вирощені за дотримання вимоги відповідності умов вирощування умовам лісу;
3	сіянці із закритою кореневою системою на немікоризованому субстраті;
4	сіянці із закритою кореневою системою на мікоризованому субстраті.

**31. Вкажіть, які переваги має застосування садивного матеріалу із закритою кореневою системою:**

1	необхідність утилізації використаних матеріалів: субстрату, контейнерів та очистки води, використаної для зрошення;
2	більш висока адаптація садивного матеріалу після посадки внаслідок швидкого старту діяльності нетравмованої кореневої системи;
3	виключення помилок садіння (загинання коренів) через некомпетентність виконавців;
4	зменшення або й повна відсутність необхідності в доповненні;
5	необхідність переміщення разом з рослинами субстрату під час їх транспортування і висаджування;
6	можливість висаджування на постійне місце практично упродовж всього вегетаційного періоду.

**32. Який спосіб створення культур дуба звичайного забезпечує більш високу їх біологічну стійкість і продуктивність:**

1	посадка сіянців;
2	посадка дичок;
3	посадка саджанців;
4	посів жолудів.

**33. Яка початкова густота забезпечує високу продуктивність насаджень сосни звичайної в суборових умовах?**

1	4,0x0,75 м;
2	6,0x1,0 м;
3	2,0x0,5 м;
4	2,0x2,0 м.

**34. Які лісокультурні чинники впливають протягом тривалого часу на продуктивність насаджень, створених на свіжих зрубках:**

1	спосіб підготовки ґрунту;
2	початкова густота культур;
3	вік садивного матеріалу;
4	догляди за лісовими культурами.

**35. Які лісокультурні чинники впливають протягом тривалого часу на продуктивність насаджень, створених на староорних землях:**

1	спосіб підготовки ґрунту;
2	схема змішування;
3	внесення мінеральних добрив;
4	догляди за лісовими культурами.

**36. Встановіть які із наведених категорій лісокультурних ділянок підлягають залісненню в першу чергу:**

1	осушене болото;
2	пустир;
3	свіжий зруб;
4	землі з-під тривалого с.-г. користування.

**37. Культури яких лісових порід доцільно створювати посадкою живців:**

1	тополь (різних видів);
2	осики;
3	сосни звичайної;
4	вільхи клейкої.

**38. Яким способом доцільно проводити підготовку ґрунту на свіжих зрубках з незадовільним природним поновлення головної породи та задовільним поновленням супутніх порід, нерівномірно розташованим по площі:**

1	суцільний обробіток після корчування пнів;
2	прокладання борозен;
3	створення площадок;
4	глибоке безвідвальне рихлення в поєднанні з рихленням гумусового горизонту культиваторами.

**39. Введення рядів ущільнювачів у лісові культури сприяє:**

1	швидшому змиканню культур в рядах і міжряддях;
2	швидшому змиканню культур в міжряддях;
3	продовженню фази індивідуального росту у саджанців;
4	зниженню собівартості створення лісових культур;

**40. На площах, із задовільним природним поновленням другорядної лісотвірної породи, створюють такі культури:**

1	суцільні;
2	часткові;
3	піднаметові;
4	немає потреби створювати культури.

**41. Вкажіть, які підгінні породи слід вводити в культури для отримання високопродуктивних насаджень за участю дуба звичайного:**

1	ясен звичайний;
2	клен гостролистий;
3	ялина звичайна;
4	липа дрібнолиста;
5	граб звичайний;
6	модрина сибірська.

**42. Визначте найбільш відповідаючі та продуктивні для наведених типів лісорослинних умов схеми змішування та розміщення садивних місць:**

Тип лісорослинних умов:	Схема змішування та схема розташування садивних місць:
A. A <sub>2</sub> ;	1. 5 р. С <sub>3</sub> 3 р. Д <sub>3</sub> ; 2,5x0,5 м;
B. B <sub>2</sub> ;	2. 4 р. Д <sub>3</sub> 1 р. Л <sub>ПД</sub> 2 р. Я <sub>3</sub> 1 р. Л <sub>ПД</sub> ; 3,0x0,75 м;
C. C <sub>2</sub> ;	3. 5 р. С <sub>3</sub> 1 р. Д <sub>3</sub> ; 2,0x0,5 м;
D. D <sub>2</sub> .	4. 5 р. С <sub>3</sub> 2 р. Б <sub>П</sub> ; 2,0x0,5 м.

**43. Згрупуйте характерні ознаки до виду схеми розміщення садивних місць:**

Схема розміщення садивних місць:	Характерна ознака:
A. квадратне розташування садивних місць;	1. відбувається швидке змикання крон і коріння у рядах;
B. прямокутне розташування садивних місць.	2. дозволяє механізувати догляди за ґрунтом у міжряддях лісових культур;
	3. продовжується фаза індивідуального росту;
	4. загальна кількість доглядів за культурами збільшується;
	5. загальна кількість доглядів за культурами зменшується.

**44. Визначте оптимальні агротехнічні строки створення лісових культур весною для кожної вказаної нижче лісорослинної зони:**

Лісорослинна зона:	Агротехнічні строки створення лісових культур:
А. Полісся;	1. 7-10 днів;
В. Лісостеп;	2. 5-7 днів;
С. Степ.	3. 10-15 днів.

**45. Способи внесення добрив у пристигаючі та стиглі насадження з метою підвищення їх продуктивності:**

1	заорювання в ґрунт;
2	на розпушені площадки;
3	на розпушені смуги;
4	розсіюванням по поверхні підстилки.

**46. При проведенні підживлення мінеральними фосфорними добривами, їх концентрація має бути в межах:**

1	до 1 %;
2	1-2 %;
3	2-5 %;
4	5-10 %.

**47. При проведенні підживлення мінеральними калійними добривами, їх концентрація має бути в межах:**

1	до 1 %;
2	1-2 %;
3	2-5 %;
4	5-10 %.

**48. При проведенні підживлення мінеральними азотними добривами, їх концентрація має бути в межах:**

1	до 1 %;
2	1-2 %;
3	2-5 %;
4	5-10 %.

**49. У насадження яких вікових груп доцільно вносити мінеральні добрива для підвищення їх продуктивності:**

1	молодняки;
2	середньовікові;
3	пристигаючі;
4	недоцільно вводити мінеральні добрива у існуючі насадження.

**50. Розташуйте у хронологічній послідовності технологічні операції при кореновому підживленні середньовікового насадження наземним сухим способом (використовуючи для переліку лише необхідні для виконання технологічні операції):**

1	попередній обробіток ґрунту стрічками завширшки 2 м;
2	вирубання коридорів чи смуг;
3	осіння глибока плантажна оранка;
4	здирання підстилки або частковий обробіток ґрунту, де це можливо;
5	розсипання добрив по поверхні ґрунту;
6	розпилювання добрив;
7	розбризування розчину добрив;
8	заорювання добрив;
9	підвезення та підготування розчину добрив;
10	підвезення та підготування суміші добрив.

**51. Розташуйте у хронологічній послідовності технологічні операції при кореновому підживленні середньовікового насадження наземним мокрим способом (використовуючи для переліку лише необхідні для виконання технологічні операції):**

1	попередній обробіток ґрунту стрічками завширшки 2 м;
2	вирубання коридорів чи смуг;
3	осіння глибока плантажна оранка;
4	здирання підстилки або частковий обробіток ґрунту, де це можливо;
5	розсипання добрив по поверхні ґрунту;
6	розпилювання добрив;
7	розбризування розчину добрив;
8	заорювання добрив;
9	підвезення та підготування розчину добрив;
10	підвезення та підготування суміші добрив.

**52. Вкажіть, за яких умов недоцільне застосування мінеральних добрив (або ж їх слід застосовувати дуже обережно) для підвищення продуктивності деревостанів:**

1	під час засухи;
2	під час тривалих дощів;
3	перед атмосферними опадами;
4	за необхідності отримання високоякісної ділової деревини;
5	за необхідності отримання якнайбільше деревини за масою;
6	мінеральні добрива для підвищення продуктивності деревостанів застосовувати недоцільно.

**53. Розташуйте у хронологічній послідовності технологічні операції при введенні наступної культури люпину в міжряддя лісових культур (використовуючи для переліку лише необхідні для виконання технологічні операції):**

1	обробіток ґрунту в міжряддях лісових культур на глибину до 8 см;
2	обробіток ґрунту в міжряддях лісових культур на глибину 12-24 см;
3	суцільний обробіток ґрунту;
4	осінній посів насіння люпину багатолістого;
5	осіння посадка саджанців люпину багатолістого;
6	догляди за культурою люпину в міжряддях лісових культур протягом 5-6 років;
7	догляди за культурою люпину в міжряддях лісових культур протягом 2 років;
8	прикотування люпину;
9	заорювання люпину.

**54. Підберіть орієнтовні схеми та норми висіву люпину багатолістого при введенні останнього у міжряддя лісових культур залежно від механічного складу ґрунту та способу введення люпину:**

<b>Спосіб введення та механічний склад ґрунту:</b>	<b>Орієнтовні схема (кількість рядків) та норма висіву:</b>
А. супутня культура люпину на легких ґрунтах;	1. двохрядні посіви, норма висіву – $15 \text{ кг} \cdot \text{га}^{-1}$ ;
В. наступна культура люпину на легких ґрунтах;	2. трьохрядні посіви, норма висіву – $30 \text{ кг} \cdot \text{га}^{-1}$ ;
С. супутня культура люпину на суглинистих ґрунтах;	3. однорядні посіви, норма висіву – $10 \text{ кг} \cdot \text{га}^{-1}$ ;
Д. наступна культура люпину на суглинистих ґрунтах.	4. двохрядні посіви, норма висіву – $20 \text{ кг} \cdot \text{га}^{-1}$ .

**55. Попередні лісові культури порівняно з наступними мають такі переваги:**

1	простіша технологія їх створення;
2	сіянці менше пошкоджуються пізніми весняними заморозками;
3	сіянці не пошкоджуються при валці дерев та їх трелюванні;
4	сіянці захищені від опіків кореневої шийки;
5	садити лісові культури можна і механізовано.

**56. Піднаметові культури впливають на:**

1	вихід цінних сортиментів;
2	розповсюдження коріння дерев верхнього ярусу;
3	властивості ґрунту та його вологість;
4	поселення трав'янистої рослинності.



**57. Технологія створення піднаметових культур включає в себе:**

1	посів насіння під наметом лісу;
2	створення борозен і посадка сіянців у дно борозни;
3	створення смуг і механізована посадка сіянців;
4	створення площадок і посадка сіянців вручну.

**58. Вкажіть схему змішування піднаметових культур при реконструкції низькоповнотного середньовікового соснового насадження в умовах свіжих судібров:**

1	2 р Дз 3 р. Сз;
2	1 р. Сз;
3	1 р. Дз;
4	1 р. Бп.

**59. Розташуйте у хронологічній послідовності технологічні операції при створенні піднаметових культур (використовуючи для переліку лише необхідні для виконання технологічні операції):**

1	вирубубання деревостану;
2	обробіток ґрунту площадками;
3	агротехнічні догляди за створеними культурами;
4	підвезення садивного матеріалу і підготовка його до садіння;
5	садіння сіянців вручну під меч Колесова;
6	садіння сіянців лісосадивною машиною МЛУ-1;
7	обробіток ґрунту за системою чорного пару;
8	вирубубання коридорів.

**60. Згрупуйте лісові ділянки по категоріях лісів:**

<b>Категорії лісів:</b>	<b>Лісові ділянки:</b>
А. рекреаційно-оздоровчі ліси;	1. унікальні за породним складом, продуктивністю і генетичними властивостями лісові ділянки, на яких зростають реліктові, ендемічні види дерев;
В. захисні ліси;	2. ділянки у лісах зелених зон навколо населених пунктів;
С. експлуатаційні ліси;	3. призначені для задоволення потреб національної економіки у деревині;
Д. ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення.	4. лісові ділянки (смуги лісів) у ярах, на легкорозвіюваних пісках, рекультивованих землях, кам'янистих розсипах, малопотужних кам'янистих ґрунтах, у високогірних зонах, на стрімких гірських схилах, у селенебезпечних басейнах та на схилах лавинонебезпечних басейнів.

**61. Які із наведених заходів застосовуються для підвищення продуктивності рекреаційно-оздоровчих лісів:**

1	створення піднаметових культур;
2	ландшафтна реконструкція;
3	коридорна реконструкція малоцінних насаджень;
4	кулісна реконструкція малоцінних насаджень;
5	внесення добрив;
6	введення порід-інтродуцентів.

**62. Які із наведених заходів застосовуються для підвищення продуктивності захисних лісів:**

1	створення піднаметових культур;
2	ландшафтна реконструкція;
3	коридорна реконструкція малоцінних насаджень;
4	кулісна реконструкція малоцінних насаджень;
5	внесення добрив;
6	введення порід-інтродуцентів.

**63. Які із наведених заходів застосовуються для підвищення продуктивності експлуатаційних лісів:**

1	створення піднаметових культур;
2	ландшафтна реконструкція;
3	коридорна реконструкція малоцінних насаджень;
4	кулісна реконструкція малоцінних насаджень;
5	внесення добрив;
6	введення порід-інтродуцентів.

**64. Згрупуйте заходи з підвищення продуктивності по категоріях лісів:**

<b>Категорії лісів:</b>	<b>Заходи з підвищення продуктивності:</b>
А. рекреаційно-оздоровчі ліси;	1. реконструкції малоцінних насаджень;
В. захисні ліси;	2. ландшафтні реконструкції;
С. експлуатаційні ліси.	3. створення піднаметових культур.

**65. Згрупуйте терміни та їх визначення:**

<b>Термін:</b>	<b>Визначення:</b>
А. попередні лісові культури;	1. часткові чи суцільні лісові культури, що створені після вирубування старого деревостану, якщо площа після цього не поновила чи погано поновила головною породою;
В. наступні лісові культури;	2. лісові культури, створені під наметом стиглого материнського насадження для його заміни в найближчі роки проведенням головної рубки;
С. піднаметові лісові культури.	3. лісові культури, створені під наметом лісу з метою формування складніших і продуктивніших насаджень.

**66. Вкажіть, яким вимогам повинні відповідати ландшафтні культури:**

1	стійкість до несприятливих природно-кліматичних умов;
2	висока сортиментна продуктивність;
3	стійкість до рекреаційних навантажень;
4	висока декоративність;
5	висока продуктивність за біомасою;
6	спрощена технологія створення.

**67. Які прийоми підвищення продуктивності штучних насаджень відносяться до лісокультурних:**

1	санітарні рубки;
2	рубки догляду;
3	введення піднаметових культур;
4	немає правильної відповіді.

**68. Підберіть для кожного з наведених малоцінних насаджень спосіб його реконструкції:**

<b>Малоцінне насадження:</b>	<b>Спосіб реконструкції:</b>
А. малоцінне насадження з нерівномірною повнотою;	1. суцільний;
В. насадження дуба звичайного 2-ої порослевої генерації;	2. кулісний;
С. незадовільний за складом молодняк висотою 4,0 м;	3. коридорний;
Д. незадовільний за складом молодняк висотою до 1,8 м.	4. куртинний.

**69. Розташуйте у хронологічній послідовності технологічні операції при реконструкції малоцінного молодняку коридорним способом (використовуючи для переліку лише необхідні для виконання технологічні операції):**

1	суцільне вирубування малоцінного насадження;
2	вирубування коридорів чи смуг;
3	осіння глибока плантажна оранка;
4	передпосадкова культивування з боронуванням;
5	створення площадок;
6	засипання і вирівнювання промоїн;
7	садіння лісових культур;
8	нарізування борозен, смуг;
9	агротехнічний догляд за ґрунтом в культурах;
10	обробіток ґрунту за системою чорного пару.

**70. Розташуйте у хронологічній послідовності технологічні операції при реконструкції малоцінного молодняку суцільним способом (використовуючи для переліку лише необхідні для виконання технологічні операції):**

1	суцільне вирубування малоцінного насадження;
2	вирубування коридорів чи смуг;
3	осіння глибока плантажна оранка;
4	передпосадкова культивування з боронуванням;
5	створення площадок;
6	розчищення площі від сміття, засипання і вирівнювання промоїн;
7	садіння лісових культур;
8	нарізування борозен, смуг;
9	агротехнічний догляд за ґрунтом в культурах;
10	обробіток ґрунту за системою чорного пару.

**71. Розташуйте у хронологічній послідовності технологічні операції при реконструкції малоцінного молодняку кулісним способом (використовуючи для переліку лише необхідні для виконання технологічні операції):**

1	суцільне вирубування малоцінного насадження;
2	вирубування коридорів чи смуг;
3	осіння глибока плантажна оранка;
4	передпосадкова культивування з боронуванням;
5	створення площадок;
6	засипання і вирівнювання промоїн;
7	садіння лісових культур;
8	нарізування борозен, смуг;
9	агротехнічний догляд за ґрунтом в культурах;
10	обробіток ґрунту за системою чорного пару.

**72. Розташуйте у хронологічній послідовності технологічні операції при реконструкції малоцінного молодняку куртинним способом (використовуючи для переліку лише необхідні для виконання технологічні операції):**

1	суцільне вирубування малоцінного насадження;
2	вирубування коридорів чи смуг;
3	осіння глибока плантажна оранка;
4	передпосадкова культивування з боронуванням;
5	обробіток ґрунту площадками;
6	засипання і вирівнювання промоїн;
7	садіння лісових культур;
8	нарізування борозен, смуг;
9	агротехнічний догляд за ґрунтом в культурах;
10	обробіток ґрунту за системою чорного пару.

**73. Площа ділянки, зайнятої малоцінним насадженням, 4,0 га. Запроектовано посадку часткових лісових культур вручну під меч Колесова при схемі розташування садивних місць 4,0x0,5 м. Норма виробітку 1000 шт. сіянців за зміну. Скільки людино-днів необхідно затратити на створення лісових культур?**

1	10 людино-днів;
2	20 людино-днів;
3	30 людино-днів;
4	40 людино-днів;
5	50 людино-днів;
6	60 людино-днів.

**74. Площа ділянки, зайнятої малоцінним чистим березовим насадженням, 3,0 га. Запроектовано реконструювати культури до схеми змішування 2р.Сз1р.Бп1р.Сз1р.Бп при схемі розташування садивних місць 2,0x0,5 м. Для цього в березняк проектується ввести часткові культури сосни звичайної. Скільки садивного матеріалу сосни необхідно для створення лісових культур?**

1	4 тис. шт. сіянців;
2	6 тис. шт. сіянців;
3	8 тис. шт. сіянців;
4	12 тис. шт. сіянців;
5	18 тис. шт. сіянців.

**75. Віднесіть наведені приклади до відповідних методів інтродукції:**

<b>Метод інтродукції:</b>	<b>Приклад інтродукції:</b>
А. безпосередня акліматизація;	1. перенесення рослини з тропіків у Європу через проміжну станцію на Канарських островах;
В. ступінчаста акліматизація;	2. перенесення рослин у райони, де екологічні умови майже ідентичні умовам батьківщини інтродукованого виду;
С. натуралізація.	3. висівання насіння бархата амурського, завезеного в Україну з Далекого Сходу у місцевий розсадник з наступним введенням у лісові культури.

**76. Які з інтродуцентів доцільно вводити у насадження України:**

1	горіх чорний;
2	акацію жовту;
3	клен ясенелистий;
4	дуб червоний;
5	модрину сибірську;
6	ялицю велику.

**77. Які види горіха доцільно використовувати в лісових насадженнях України:**

1	горіх волоський;
2	горіх чорний;
3	горіх сірий;
4	недоцільно вводити горіх у лісові насадження.

**78. Інтродуценти доцільно вводити у насадження України у випадку, коли вони переважають аборигенні породи за:**

1	швидкістю росту;
2	світлолюбністю;
3	тіневитривалістю;
4	цінністю деревини;
5	стійкістю в умовах сухого повітря і ґрунту;
6	сумарною площею фотосинтезуючої поверхні.

**79. Сосну жорстку доцільно вводити в культури України тому що вона:**

1	перевищує сосну звичайну за інтенсивністю росту на 30-50 %;
2	має здатність давати парость від пнів, що робить її цінною меліоративною породою;
3	легше, ніж сосна звичайна, переносить промислове забруднення повітря;
4	перевищує сосну звичайну за цінністю деревини.

**80. Знайдіть відповідні умови, що обґрунтовують доцільність введення в культури України кожного із наведених інтродуцентів:**

<b>Інтродуцент:</b>	<b>Причина для інтродукції:</b>
А. сосна жорстка;	1. має здатність давати парость від пнів, що робить її цінною меліоративною породою;
В. сосна веймутова;	2. перевищує аборигенну породу цього ж роду за інтенсивністю росту на 30-50 %;
С. ялиця велика.	3. легше, ніж аборигенна порода цього ж роду, переносить промислове забруднення повітря;

**Ключ до тестів для самоконтролю знань:**

<b>№ пит.</b>	<b>Правильна відповідь</b>	<b>№ пит.</b>	<b>Правильна відповідь</b>
1.	продуктивність деревостану.	41.	2, 4, 5.
2.	сортиментною.	42.	A – 4, B – 3, C – 1, D – 2.
3.	потенційною.	43.	A – 3, 5, B – 1, 2, 4.
4.	біологічна стійкість.	44.	A – 3, B – 1, C – 2.
5.	A – 1, 2, 6; B – 3, 4; C – 5.	45.	4.
6.	A – 2; B – 1.	46.	3.
7.	1, 2, 4, 7.	47.	3.
8.	ендогенні.	48.	1.
9.	екзогенні.	49.	3.
10.	антропогенного.	50.	4, 10, 5.
11.	A – 2, 6; B – 1, 5; C – 3, 4.	51.	9, 7.
12.	A – 2; B – 1.	52.	1, 4.
13.	1, 3.	53.	1, 4, 7.
14.	1.	54.	A – 4, B – 2, C – 3, D – 1.
15.	3.	55.	2, 4.
16.	A – 5; B – 4; C – 3; D – 2; E – 1.	56.	3.
17.	1.	57.	4.
18.	2.	58.	3.
19.	1, 4, 5, 6.	59.	2, 4, 5, 3.
20.	2.	60.	A – 2, B – 4, C – 3, D – 1.
21.	3.	61.	1, 2.
22.	1, 3, 4, 6.	62.	1, 3, 4.
23.	1, 2, 4, 5.	63.	1, 3, 4, 5, 6.
24.	1.	64.	A – 2, 3, B – 1, 3, C – 1, 3.
25.	1, 2, 3, 4.	65.	A – 2; B – 1; C – 3.
26.	1, 2, 3.	66.	1, 3, 4.
27.	1, 2, 4.	67.	3.
28.	1, 2, 3, 5.	68.	A – 4, B – 1, C – 2, D – 3.
29.	1, 2, 3, 5, 6.	69.	2, 8, 7, 9.
30.	2, 4.	70.	1, 8, 7, 9.
31.	2, 3, 4, 6.	71.	2, 8, 7, 9.
32.	4.	72.	5, 7, 9.
33.	3.	73.	4.
34.	2.	74.	5.
35.	1.	75.	A – 3, B – 1, C – 2.
36.	3.	76.	1, 5, 6.
37.	1.	77.	2.
38.	3.	78.	1, 4, 5.
39.	2.	79.	2.
40.	2.	80.	A – 1, B – 3, C – 2.





## Додатки

### Додаток А

Рекомендовані поєднання дерев та кущів за декоративними та біологічними властивостями

#### Поєднання з двох компонентів

- Береза повисла – дерен білий
- Береза повисла – форзиція поникла
- Береза повисла – ялина колюча
- Береза повисла – чубушник садовий
- Береза повисла – троянда зморшкувата
- Береза повисла – горобина звичайна
- Береза повисла – ялівець звичайний
- Береза повисла – клен Гіннала
- Береза повисла – калина звичайна
- Глід однокісточковий – барбарис звичайний форма пурпурна
- Дерен білий – бузок вінцевий
- Дерен білий – сніжноягідник кісточковий
- Дуб червоний – клен гостролистий
- Ялина колюча – горобина звичайна
- Ялина колюча – кизил справжній
- Ялина колюча форма сиза – ялівець козацький
- Ялина колюча – калина звичайна
- Ялина колюча форма сиза – липа серцелиста
- Ялина колюча – форзиція поникла
- Верба біла форма плакуча – горобина звичайна
- Верба біла форма плакуча – тополя пірамідальна
- Верба біла форма плакуча – калина звичайна
- Клен гостролистий – калина звичайна

Клен гостролистий – скумпія звичайна  
 Гіркокаштан звичайний – клен гостролистий  
 Гіркокаштан звичайний – бузок звичайний  
 Липа крупнолиста – калина звичайна  
 Липа серцелиста – горобина звичайна  
 Липа серцелиста – бузок звичайний  
 Модрина європейська – форзиція поникла  
 Маслинка срібляста – тамарикс чотиритичинковий  
 Ялиця біла – кизил справжній  
 Горобина звичайна – калина звичайна  
 Тополя біла – ялиця сибірська

### **Поєднання з трьох компонентів**

Береза повисла – клен Гіннала – жимолость звичайна  
 Береза повисла – липа крупнолиста – клен Гіннала  
 Береза повисла – горобина звичайна – калина звичайна  
 Береза повисла – ялиця кавказька горобина звичайна  
 Дейція шорстка – таволга Бумальда – кизильник горизонтальний  
 Дуб звичайний – клен гостролистий форма куляста – яблуня

### Недзведського

Ялина колюча – форзиція поникла – сніжноягідник кісточковий  
 Верба біла – горобина звичайна – спірея горобинолиста  
 Верба біла – дерен білий – калина звичайна  
 Верба біла – дерен білий – троянда зморшкувата  
 Катальпа прекрасна – форзиція поникла – бузок звичайний  
 Гіркокаштан звичайний – клен гостролистий – калина звичайна  
 Гіркокаштан звичайний – клен гостролистий – бузок перський  
 Модрина європейська – клен сріблястий – бузина червона  
 Модрина європейська – липа крупнолиста – горобина звичайна  
 Маслинка срібляста – тамарикс чотиритичинковий – скумпія звичайна

Платан східний – скумпія звичайна – форзиція поникла

Горобина звичайна – глід звичайний – бузина червона

Тополя біла – ялина колюча – калина звичайна

Тополя чорна – горобина звичайна – клен Гіннала

Тополя чорна – верба біла форма плакуча – обліпіха крушиновидна

### **Поєднання з чотирьох компонентів**

Ялина колюча – яблуня Недзведського – барбарис Тунберга – форзиція поникла

Клен гостролистий – верба біла форма плакуча – клен Гіннала – таволга Вангутта

## Додаток Б

Ситуаційна характеристика потенційних для інтродукції деревних видів в умовах Правобережного Лісостепу України (за даними В. Б. Логгінова)

№	Вид	ФІС	Сумарний бал	Ранг пріоритетності
1	2	3	4	5
1.	Піхта білокора	В-IV-3-б	23	IV
2.	Піхта біла	В-IV-3-б	23	IV
3.	Піхта велика	Б-IV-3-в	23	IV
4.	Піхта сибірська	В-IV-3-б	23	IV
5.	Псевдотсуга Мензіса	А-III-1-б	37	I
6.	Модрина європейська	А-I-1-а	38	I
7.	Модрина західна	Б-IV-3-в	23	IV
8.	Модрина польська	Б-IV-2-б	30	III
9.	Модрина сибірська	В-III-3-б	24	IV
10.	Модрина японська	Б-IV-1-в	28	III
11.	Тсуга західна	В-IV-3-г	15	–
12.	Тсуга канадська	В-IV-1-в	24	IV
13.	Ялина аянська	В-IV-3-б	23	IV
14.	Ялина східна	В-IV-3-б	23	IV
15.	Ялина колюча	Б-II-1-б	35	II
16.	Ялина європейська	А-I-2-а	36	I
17.	Ялина сербська	Б-IV-2-в	26	III
18.	Ялина ситхінська	Б-IV-3-г	19	–
19.	Ялина Шренка	Б-IV-1-б	32	II
20.	Сосна веймутова	А-II-2-б	37	I
21.	Сосна жовта	А-IV-2-в	30	III
22.	Сосна корейська	Б-IV-2-б	30	III
23.	Сосна сибірська	А-IV-2-б	34	II
24.	Сосна чорна	Б-II-1-в	31	II
25.	Метасеквойя	В-IV-1-г	20	–
26.	Таксодій звичайний	В-IV-3-г	20	–
27.	Туя гігантська	Б-IV-3-г	19	–
28.	Кипарисовик горіхоплідний	В-IV-3-г	15	–
29.	Кипарисовик Лавсона	В-IV-3-г	15	–
30.	Горіх маньчжурський	Б-III-1-б	33	II
31.	Горіх серцевидний	В-IV-3-в	19	V
32.	Горіх сірий	В-III-3-в	20	V
33.	Горіх чорний	А-II-1-б	39	I
34.	Карія біла	В-IV-3-в	19	V
35.	Карія гола	В-IV-3-в	19	V
36.	Карія овальна	В-IV-3-в	19	V

1	2	3	4	5
37.	Карія пекан	В-IV-3-в	19	V
38.	Граб кавказький	В-IV-3-б	23	IV
39.	Ліщина деревовидна	А-II-1-б	39	II
40.	Бук лісовий	А-II-1-б	39	I
41.	Каштан посівний	Б-IV-3-в	23	IV
42.	Дуб болотний	В-IV-1-в	24	IV
43.	Дуб грузинський	В-IV-3-б	23	IV
44.	Дуб каштановий	В-IV-3-б	23	IV
45.	Дуб каштанолистий	Б-IV-2-б	30	III
46.	Дуб червоний	А-I-1-а	38	I
47.	В'яз американський	Б-IV-3-г	19	–
48.	Платан західний	В-IV-3-в	19	V
49.	Платан кленолистий	В-IV-3-в	19	V
50.	Гледичія звичайна	Б-III-2-б	31	II
51.	Софора японська	В-III-2-в	23	IV
52.	Робінія псевдоакація	Б-I-1-б	32	II
53.	Бархат амурський	Б-I-1-б	32	II
54.	Клен-явір	А-II-1-б	39	I
55.	Клен червоний	Б-IV-3-в	23	IV
56.	Клен сріблястий	В-IV-3-в	19	V
57.	Липа американська	Б-IV-1-г	24	–
58.	Липа амурська	Б-IV-1-б	32	II
59.	Липа європейська	Б-III-1-б	33	II
60.	Липа кавказька	Б-IV-1-б	32	II
61.	Липа серцелиста	Б-IV-1-б	32	II
62.	Липа маньчжурська	Б-IV-1-б	32	II
63.	Ясен ланцетний	В-II-2-б	29	III

Примітка: ФІС – формула інтродукційної ситуації; Сумарний бал – сума умовних балів питомої значущості інтродукції виду; Ранг пріоритетності – ранг пріоритетності інтродукції даного виду порівняно з іншими.

## Предметний покажчик

- Абіотичні чинники впливу на продуктивність – 23
- Акліматизація – 106
- Антропогенні чинники впливу на продуктивність – 29
- Безпосередня акліматизація – 106
- Безсортне насіння – 43
- Біологічна стійкість лісу – 16
- Біотичні чинники впливу на продуктивність – 25
- Валова продуктивність – 11
- Вегетативне розмноження – 44
- Гібридне насіння – 43
- Догляди за лісовими культурами – 67
- Елітне насіння – 43
- Ефективна продуктивність – 11
- Інтродукція – 106
- Крок садіння (висівання) лісових культур – 72
- Лісокультурне садивне (висівне) місце – 72
- Лісопарковий ландшафт – 93
- Метод створення лісових культур – 66
- Насіння місцевого походження – 41
- Наступна культура люпину – 83
- Наступні лісові культури – 86
- Натуралізація – 106
- Нормальне насіння – 42
- Обробіток ґрунту під лісові культури – 63
- Піднаметові лісові культури – 87
- Поліпшене (покращене) насіння – 42
- Попередні лісові культури – 86
- Попередня культура люпину – 83
- Потенційна продуктивність – 11
- Початкова густина лісових культур – 71
- Продуктивність деревостану – 9-11
- Реконструкція малоцінних насаджень – 100
- Сортове (відбірне) насіння – 42
- Спосіб змішування рослин у лісових культурах – 69
- Ступінчата акліматизація – 107
- Супутня культура люпину – 83
- Схема змішування рослин у лісових культурах – 69
- Технологія створення лісових культур – 62
- Тип змішування рослин у лісових культурах – 69
- Фактична продуктивність – 11

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Артеменко А. К. Підвищення продуктивності лісів УРСР / Артеменко А. К., Тюков С. Ю., Ярмольська А. С. – К. : В-во с.-г. літ. УРСР. – 1960. – 115 с.
2. Аткин А. С. Фитомаса и обмен веществ в сосновых лесах / Аткин А. С. – Красноярск : ИЛиД СО АН СССР, 1984. – 134 с.
3. Аткин А. С. Продуктивность лесных фитоценозов / А. С. Аткин, Л. И. Аткина // Факторы продуктивности леса. – Новосибирск : Наука. – 1989. – С. 4–32.
4. Атрохин В. Г. Ландшафтное лесоводство / В. Г. Атрохин, Н. В. Курамшин. – М. : Экология, 1991. – 176 с.
5. Бабич А. Г. Влияние органических удобрений на накопление фитомассы сосны обыкновенной в бедных лесорастительных условиях / А. Г. Бабич, В. В. Максименко // Повышение продуктивности лесов и эффективность защитного лесоразведения. – К. : УСХА, 1985. – С. 42–45.
6. Бугаев В. А. Реконструкция малоценных лесов / В. А. Бугаев, Н. В. Гладышева. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 1991. – 128 с.
7. Бузыкин А. И. Формирование сосново-лиственных молодняков / А. И. Бузыкин, Л. С. Пшеничникова. – Новосибирск : Наука, 1980. – 175 с.
8. Бузыкин А. И. Опыт применения минеральных удобрений в сосняках Приангарья / А. И. Бузыкин, С. Г. Прокушин, Л. С. Пшеничникова // Повышение эффективности использования минеральных удобрений в лесном хозяйстве. – Гомель, 1984. – С. 81–82.
9. Бузыкин А. И. Возможности повышения продуктивности лесов / А. И. Бузыкин // Факторы продуктивности леса. – Новосибирск : Наука, 1989. – С. 119–129.
10. Булавик И. М. Влияние повышенных доз азотных удобрений на прирост древесины в сосновых насаждениях / И. М. Булавик, В. С. Победов //

- Лесохозяйственные пути повышения продуктивности лесов БССР. – М. : ВНИИЛМ, 1985. – С. 11–18.
11. Вакулюк П. Г. Підвищення продуктивності і якості лісів України лісокультурними методами / Вакулюк П. Г. – К. : Урожай, 1993. – 40 с.
  12. Вакулюк П. Вирощування лісонасаджень, стійких щодо шкідників і хвороб / П. Вакулюк // Лісовий і мисливський журнал. – 2005. – № 3. – С. 14–15.
  13. Васильев П. В. Потенциальная и эффективная продуктивность лесов / П. В. Васильев // Лесное хозяйство. – 1962. – № 10. – С. 49-54.
  14. Веретенников А. В. Физиология растений с основами биохимии / Веретенников А. В. – Воронеж, 1987. – 255 с.
  15. Влияние минеральных удобрений на культуры дуба и сосны / П. С. Пастернак, И. И. Смолянинов, В. Н. Угаров, И. В. Чернобай // Лесное хозяйство. – 1974. – № 12. – С. 14–19.
  16. Газигулин А. Х. Почвенно-экологические условия произрастания высокопроизводительных культур сосны и ели в лесостепи Среднего Поволжья / А. Х. Газигулин, В. И. Пчелин // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение : Повышение продуктивности лесов в Европейской части СССР. – Л. : ЛТА. – 1986. – С. 26–31.
  17. Гойчук А. Ф. Біоекологічні основи формування високопродуктивних дубових насаджень в рівнинній частині України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д.с.-г.н. : спец. 06.03.03 «Лісознавство і лісівництво» / А. Ф. Гойчук. – К., 1998. – 36 с.
  18. Гордиенко М. И. Культуры сосны с уплотнителями / Гордиенко М. И., Кальной П. Г. // Наука лесохозяйственному производству. – К. : УСХА, 1981. – С. 42–49.
  19. Гордиенко М. И. Сосна обыкновенная : ее особенности, создание культур, производительность / Гордиенко М. И., Шаблий И. В., Шлапак В. П. – К. : Либідь, 1995. – 224 с.



20. Гордієнко М. І. Догляд за ґрунтом в культурах сосни звичайної / М. І. Гордієнко, С. Б. Ковалевський. – К. : Урожай, 1996. – 262 с.
21. Гордиенко М. И. Культуры сосны обыкновенной и радиоактивное загрязнение / Гордиенко М. И., Савицкий Э. А., Ковалевский С. Б. – К. : Урожай, 1996. – 198 с.
22. Гордієнко М. І. Лісові культури : підручник / М. І. Гордієнко, М. М. Гузь, Ю. М. Дебринюк, В. М. Маурер ; за ред. д.с.-г.н. М. М. Гузя. – Львів : Камула, 2005. – 608 с.
23. Державна програма «Ліси України» на 2002-2015 роки, затверджена Постановою КМУ від 29 квітня 2002 р. № 581 [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – Офіц. джерело : сайт ВР України – zakon.rada.gov.ua – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=581-2002-%EF>
24. Дерябин Д. И. Способы реконструкции молодых лесонасаждений / Дерябин Д. И. – М.-Л. : Гослесбумиздат, 1960. – 67 с.
25. Дерябин Д. И. Формирование структуры насаждений при разных способах реконструкции молодняков / Д. И. Дерябин // Лесное хозяйство. – 1981. – № 9. – С. 24–27.
26. Досвід лісокультурної справи Боярської ЛДС НАУ / [Рибак В. О., Гордієнко М. І., Маурер В. М. та ін.]. – К. : ПП „ППНВ”, 2005. – 522 с.
27. Досвід Польщі / М. Савущик, С. Самоплавський, В. Маурер , М. Попков // Лісовий і мисливський журнал. – 2005. – № 3. – С. 20–23.
28. ДСТУ 2980-95. Культури лісові. Терміни та визначення. – К. : Держстандарт України, 1995. – 64 с.
29. ДСТУ 3404-96. Лісівництво. Терміни та визначення. – К. : Держстандарт України, 1996. – 44 с.
30. ДСТУ ISO 14001-97 Системы управления окружающей средой. Состав и описание элементов, руководящие указания по их применению. – К. : Госстандарт Украины, 1997. – 27 с.

31. Дуда В. В. Повышение продуктивности лесов Западного Полесья УССР путем выбора главных пород : автореферат дис. на соискание науч. степени к.с.-х.н. / В. В. Дуда. – Харьков, 1966. – 23 с.
32. Жилкин Б. Д. Повышение продуктивности лесов культурой люпина / Б. Д. Жилкин. – Минск : Высшая школа, 1965. – 82 с.
33. Звирбуль А. П. Влияние карбамида на взаимосвязь толщины годичных колец сосны по классам роста в зависимости от климатических показателей / А. П. Звирбуль // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение: Повышение продуктивности лесов в Европейской части СССР. – Л. : ЛТА, 1986. – С. 38–44.
34. Кичилюк О. В. Лісівничі особливості вирощування культур сосни звичайної в умовах Волинського Полісся : автореф. дис. ... к.с.-г.н. : 06.03.01 – лісові культури та фітомеліорація / Кичилюк О. В. – К., 2007. – 19 с.
35. Концепція реформування та розвитку лісового господарства, схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18 квітня 2006 р. № 208-р [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – Офіц. джерело : сайт ВР України – [zakon.rada.gov.ua](http://zakon.rada.gov.ua) – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=208-2006-%F0>
36. Лавриненко Д. Д. Наукові основи підвищення продуктивності лісів Полісся УРСР / Лавриненко Д. Д. – К. : В-во УАСГН, 1960. – 196 с.
37. Лісове господарство України. – К. : Держ. ком. лісового госп-ва України, 2003. – 24 с.
38. Лісові культури сосни звичайної на півдні Київського Полісся : монографія / [Гордієнко М. І., Рибак В. О., Гордієнко Н. М. та ін.]. – К. : НАУ, 1996. – 192 с.
39. Лісовий кодекс України : за станом на 9 червня 2009 р. [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – Офіц. джерело : сайт ВР України – [zakon.rada.gov.ua](http://zakon.rada.gov.ua) – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=3852-12>

40. Логгинов Б. И. Пути повышения продуктивности лесов УССР / Б. И. Логгинов // Лесоводство и агролесомелиорация. – К. : Урожай. – 1965. – Вып. 2. – С. 31–35.
41. Логгинов В. Б. Интродукционная оптимизация лесных культурценозов / Логгинов В.Б. – К. : Наук. думка, 1988. – 164 с.
42. Маурер В. М. Повышение биолого-экологической устойчивости насаждений дуба черешчатого в зеленой зоне г. Киева лесокультурными методами : автореф. дис. на соискание ученой степени к.с.-х.н. : спец. 06.03.01 «Лесные культуры, селекция, семеноводство и озеленение городов» / В. М. Маурер. – К., 1980. – 26 с.
43. Маурер В. М. Декоративне розсадництво : навч. посібник / Маурер В. М. – Вінниця : Нова книга, 2007. – 264 с.
44. Мельник В. И. Ель европейская (*Picea abies* (L.) Karst.) автохтонных местообитаниях Украинского Полесья : (Экол.-ценотич. особенности и науч. основы охраны) : автореф. дис. ... к.б.н. / Мельник В. И. – К., 1986. – 16 с.
45. Минкевич Г. П. Влияние известкования сфагновых мхов на рост сосны и ели на участках леса с избыточным увлажнением / Г. П. Минкевич, И. И. Минкевич // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение : Повышение продуктивности лесов в Европейской части СССР. – Л. : ЛТА, 1986. – С. 93–98.
46. Минкевич И. И. Основы иммунитета древесных пород к главнейшим заболеваниям : лекции для студ. лесохозяйственного факультета / Минкевич И. И. – Л. : РИО ЛТА, 1977. – 25 с.
47. Набатов Н. М. Влияние азотных удобрений и рубок ухода на рост сосняков / Н. М. Набатов, В. А. Макашин // Лесное хозяйство. – 1999. – № 2. – С. 30–33.
48. Ониськів М. І. Результати досліджень різних способів комбінованого лісовідновлення / М. І. Ониськів, О. В. Кичилюк // Аграрна наука і освіта. – 2003. – № 1–2. – С. 76–80.

49. Патологія дібров : 2-ге вид., перероб. і допов. / [Гойчук А. Ф., Гордієнко М. І., Гордієнко Н. М. та ін.]. – К. : ННЦ ІАЕ, 2004. – 470 с.
50. Порядок поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок, затверджений Постановою КМУ від 16 травня 2007 р. № 733 [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – Офіц. джерело : сайт ВР України – zakon.rada.gov.ua – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=733-2007-%EF>
51. Пшеничникова Л. С. Реакция сосновых насаждений на азотные удобрения / Л. С. Пшеничникова // Повышение продуктивности и сохранности лесов. – Красноярск : Изд-во Красноярского ун-та, 1991. – С. 72–103.
52. Пшеничникова Л. С. Лесоводственная эффективность азотных удобрений в сосняках Приангарья / Л. С. Пшеничникова // Лесное хозяйство. – 1999. – № 1. – С. 40–42.
53. Рибак В. О. Біоекологічні та лісівничі основи управління продукційним процесом в соснових ценозах Українського Полісся : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д.с.-г.н. : спец. 06.03.03 «Лісознавство і лісівництво» / В. О. Рибак. – К., 2005. – 34 с.
54. Родин А. Р. Методы культуры тканей : перспективы использования / А. Р. Родин, Е. А. Калашникова // Лесное хозяйство. – 1995. – № 3. – С. 9–11.
55. Родичкин И. Д. Проектирование современных загородных парков / Родичкин И. Д. – К. : Будівельник, 1981. – 150 с.
56. Рубцов Л. И. Справочник по зеленому строительству / Л. И. Рубцов, А. А. Лаптев. – К. : Будівельник, 1971. – 312 с.
57. Створення ландшафтних лісових культур в умовах зеленої зони м. Києва : метод. реком. / Ф. М. Левон, І. В. Іванюк. – [вид. 2-ге, переробл. і допов.]. – К., 2008. – 26 с.
58. Сукачев В. Н. Методологические указания к изучению типов леса / В. Н. Сукачев, С. В. Зонн. – М. : Наука, 1961. – 144 с.

59. Фучило Я. Д. Біолого-екологічні та технологічні основи плантаційного лісовирощування в Україні : автореферат дис. на здобуття наук. ступеня д.с.-г.н. : 06.03.01 «Лісові культури та фітомеліорація» / Я. Д. Фучило. – К., 2006. – 36 с.
60. Царев А. П. Селекция и репродукция лесных древесных пород / Царев А. П., Погиба С. П., Тренин В. В. – М. : Логос, 2000. – 504 с.
61. Цурик Є. І. Лісовпорядкування. Організація лісовирощування : навч. посібн. / Цурик Є. І. – Львів : УкрДЛТУ, 2004. – 336 с.
62. Шиманский П. С. Влияние многократного внесения минеральных удобрений на текущий прирост культур сосны разной густоты / П. С. Шиманский, В. В. Усеня, В. А. Скригаловская // Лесное хозяйство. – 1996. – № 5. – С. 35–37.
63. Bergh J. The effect of water and nutrient availability on the productivity of Norway Spruce in Northern and Southern Sweden / J. Bergh, S. Linder, T. Lundmark // Forest Ecology and Management. – 1999. – № 119. – P. 51–62.
64. Bergh J. Potential production of Norway Spruce in Sweden / Bergh J., Linder S., Bergstrom J. – 2004.
65. ISO 14031:1999 Environmental management – Environmental performance evaluation – Guidelines.
66. ISO/TR 14061:1998 Information to assist forestry organizations in the use of Environmental Management System standards ISO 14001 and ISO 14004.
67. ISO 14064-1:2006 Guidelines for Measuring, Reporting and Verifying Entity and Project-level Greenhouse Gas Emissions.
68. ISO 14064-2:2006 Guidelines for Measuring, Reporting and Verifying Entity and Project-level Greenhouse Gas Emissions.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Бугаев В. А. Реконструкция малоценных лесов / В. А. Бугаев, Н. В. Гладышева. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 1991. – 128 с.
2. Вакулюк П. Г. Підвищення продуктивності і якості лісів України лісокультурними методами / Вакулюк П. Г. – К. : Урожай, 1993. – 40 с.
3. Гордієнко М. І. Лісові культури : підручник / Гордієнко М. І., Корецький Г. С., Маурер В. М. – К. : Сільгоспосвіта, 1995. – 328 с.
4. Гордієнко М. І. Лісові культури : підручник / М. І. Гордієнко, А. В. Фесюк, В. М. Маурер, Н. М. Гордієнко. – К. : Віпол, 1995. – 306 с.
5. Гордієнко М. І. Лісові культури : підручник / М. І. Гордієнко, М. М. Гузь, Ю. М. Дебринюк, В. М. Маурер ; за ред. д.с.-г.н. М. М. Гузя. – Львів : Камула, 2005. – 608 с.
6. Дерябин Д. И. Способы реконструкции молодых лесонасаждений / Дерябин Д. И. – М.-Л. : Гослесбумиздат, 1960. – 67 с.
7. Дерябин Д. Н. Реконструкция лесных насаждений / Д. Н. Дерябин, К. Ф. Куланов, А. Н. Новосельцева, В. Г. Атрохин. – М.: Лесн. пром-сть, 1976. – 176 с.
8. Жилкин Б. Д. Повышение продуктивности лесов культурой люпина / Б. Д. Жилкин. – Минск : Высшая школа, 1965. – 82 с.
9. Ониськів Н. И. Создание культур под пологом низкопродуктивных насаждений / Ониськів Н. И. – М.: Лесн. пром-сть, 1979. – 112 с.

### Додаткова

10. Артеменко А. К. Підвищення продуктивності лісів УРСР / Артеменко А. К., Тюков С. Ю., Ярмольська А. С. – К. : В-во с.-г. літ. УРСР. – 1960. – 115 с.

11. Аткин А. С. Продуктивность лесных фитоценозов / А. С. Аткин, Л. И. Аткина // Факторы продуктивности леса. – Новосибирск : Наука. – 1989. – С. 4–32.
12. Бузыкин А. И. Опыт применения минеральных удобрений в сосняках Приангарья / А. И. Бузыкин, С. Г. Прокушин, Л. С. Пшеничникова // Повышение эффективности использования минеральных удобрений в лесном хозяйстве. – Гомель, 1984. – С. 81–82.
13. Бузыкин А. И. Возможности повышения продуктивности лесов / А. И. Бузыкин // Факторы продуктивности леса. – Новосибирск : Наука, 1989. – С. 119–129.
14. Булавик И. М. Влияние повышенных доз азотных удобрений на прирост древесины в сосновых насаждениях / И. М. Булавик, В. С. Победов // Лесохозяйственные пути повышения продуктивности лесов БССР. – М. : ВНИИЛМ, 1985. – С. 11–18.
15. Гончар М. Т. Лесные фитоценозы : повышение продуктивности и охрана / Гончар М. Т. – Львов: Вища школа, 1983. – 168 с.
16. Гордієнко М. І. Інтродуценти в лісових культурах Поділля України / М. І. Гордієнко, А. О. Бондар, Г. Т. Криницький, Г. П. Леонтяк. – К. : Агропромиздат України, 2000. – 208 с.
17. Гордієнко Н. М., Бондар А. О., Гордієнко М. І. Інтродуценти в дібровах Полісся та Лісостепу України / Гордієнко Н. М., Бондар А. О., Гордієнко М. І. – К. : Урожай, 2001. – 446 с.
18. Гордієнко М. І. Лісівничі властивості деревних рослин : монографія / М. І. Гордієнко, Н. М. Гордієнко. – К. : Вістка, 2005. – 816 с.
19. Лавриненко Д. Д. Наукові основи підвищення продуктивності лісів Полісся УРСР / Лавриненко Д. Д. – К. : В-во УАСГН, 1960. – 196 с.
20. Логгинов Б. И. Пути повышения продуктивности лесов УССР / Б. И. Логгинов // Лесоводство и агролесомелиорация. – К. : Урожай. – 1965. – Вып. 2. – С. 31–35.

21. Шиманский П. С. Влияние многократного внесения минеральных удобрений на текущий прирост культур сосны разной густоты / П. С. Шиманский, В. В. Усеня, В. А. Скригаловская // Лесное хозяйство. – 1996. – № 5. – С. 35–37.
22. Bergh J. The effect of water and nutrient availability on the productivity of Norway Spruce in Northern and Southern Sweden / J. Bergh, S. Linder, T. Lundmark // Forest Ecology and Management. – 1999. – № 119. – P. 51–62.
23. Bergh J. Potential production of Norway Spruce in Sweden / Bergh J., Linder S., Bergstrom J. – 2004.

### **Нормативно-правова**

24. Лісовий кодекс України : за станом на 9 червня 2009 р. [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – Офіц. джерело : сайт ВР України – zakon.rada.gov.ua – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=3852-12>
25. Державна програма «Ліси України» на 2002-2015 роки, затверджена Постановою КМУ від 29 квітня 2002 р. № 581 [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – Офіц. джерело : сайт ВР України – zakon.rada.gov.ua – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=581-2002-%EF>
26. ДСТУ 2980-95. Культури лісові. Терміни та визначення. – К. : Держстандарт України, 1995. – 64 с.
27. ДСТУ 3404-96 Лісівництво. Терміни та визначення. – К. : Держстандарт України, 1996. – 44 с.
28. ДСТУ ISO 14001-97 Системы управления окружающей средой. Состав и описание элементов, руководящие указания по их применению. – К. : Госстандарт Украины, 1997. – 27 с.
29. Концепція реформування та розвитку лісового господарства, схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18 квітня 2006 р. № 208-р [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – Офіц. джерело : сайт



- ВР України – zakon.rada.gov.ua – Режим доступу :  
<http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=208-2006-%F0>
30. Порядок поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок, затверджений Постановою КМУ від 16 травня 2007 р. № 733 [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – Офіц. джерело : сайт ВР України – zakon.rada.gov.ua – Режим доступу :  
<http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=733-2007-%EF>
31. Правила відтворення лісів, затверджено Постановою КМУ від 1 березня 2007 р. № 303 [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – Офіц. джерело : сайт ВР України – zakon.rada.gov.ua – Режим доступу :  
<http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=303-2007-%EF>
32. ISO 14031:1999 Environmental management – Environmental performance evaluation – Guidelines.
33. ISO/TR 14061:1998 Information to assist forestry organizations in the use of Environmental Management System standards ISO 14001 and ISO 14004.
34. ISO 14064-1:2006 Guidelines for Measuring, Reporting and Verifying Entity and Project-level Greenhouse Gas Emissions.
35. ISO 14064-2:2006 Guidelines for Measuring, Reporting and Verifying Entity and Project-level Greenhouse Gas Emissions.

#### Довідкова

36. Галузеві норми виробітку і норми витрати пального на вирощування лісокультур, створення полезахисних лісосмуг та плантацій різного цільового призначення. – К. : Укрдержцентрпраці, 1995. – 119 с.
37. Галузеві норми виробітку і норми витрати пального на рубки проміжного користування. – К. : Укрдержцентрпраці, 1995. – 87 с.
38. Постанова Кабінету Міністрів України „Про затвердження такс на деревину лісових порід, що відпускається на пні, і на живицю” від 20 січня 1997 року № 44 : за станом на 16 вересня 2009 р. [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – Офіц. джерело : сайт ВР України –

zakon.rada.gov.ua – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=44-97-%EF>

39. Рациональні типи соснових культур в борових і суборових умовах Центрального Полісся : Методичні рекомендації / М. І. Ониськів, М. В. Юр, Т. Р. Сандул та ін. – К. : ННЦ „Інститут аграрної економіки”, 2005. – 56 с.